

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRULT ET C^{ie}.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE NANCY

ANCIENNE SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE STRASBOURG

FONDÉE EN 1828

Série II. — Tome XII. — Fascicule XXVII

25^e ANNÉE. — 1892

(AVEC PLANCHES ET FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE)

PARIS
BERGER-LEVRAULT ET C^{ie}, LIBRAIRES-ÉDITEURS

5, Rue des Beaux-Arts, 5

MÊME MAISON A NANCY

1893

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

ANNÉE 1892

PREMIÈRE PARTIE

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 15 janvier 1892.

Présidence de M. BOPPE.

Membres présents : MM. Barthélemy, Boppe, Fliche, Hecht, Held, Henry, Mer, Millot, Monal, Wohlgemuth.

Démissions. — M. le président annonce la démission de trois membres titulaires : MM. Crevaux et Kuntzmann, professeurs au lycée, et Georgel, préparateur à la Faculté des sciences.

Correspondance. — M. le président donne lecture d'une lettre dans laquelle la « Société belfortienne d'émulation » demande à se mettre en rapport avec la Société pour l'échange du Bulletin. L'échange est voté.

Élections. — Il est procédé ensuite au vote pour l'élection d'un vice-président : M. Nicolas est élu.

Sont réélus, M. Schlagdenhauffen, comme membre du conseil d'administration, et M. Klobb, comme secrétaire annuel.

Par suite le bureau se trouve constitué ainsi qu'il suit pour 1892 :

Président : M. Millot ;

Vice-Président : M. Nicolas ;

Secrétaire général : M. Hecht ;

Secrétaire annuel : M. Klobb ;

Trésorier : M. Held ;

Membres du conseil d'administration : MM. Charpentier, Fliche, Schlagdenhauffen.

COMMUNICATIONS.

Physiologie végétale. — M. MER expose ses recherches *Sur le réveil de l'activité cambiale chez les végétaux au printemps*. Il a trouvé que dans les jeunes arbres, de 4 à 5 mètres, le mouvement débute dans la cime pour descendre successivement jusque dans les racines.

Chez les grands arbres au contraire, on voit se produire des foyers isolés d'où l'activité se propage dans le sens centripète et dans le sens centrifuge.

Ce travail s'arrête vers la mi-août ou la mi-septembre.

Pour le Secrétaire annuel,

Ernest MONAL.

Séance du 1^{er} février 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Bertin, Blondlot, Chenut, Fliche, Hecht, Held, de Metz-Noblat, Wælflin.

M. le président donne lecture d'une lettre de M. Nicolas dans laquelle il remercie les membres de la Société de la distinction dont on l'a honoré en le désignant pour la vice-présidence.

Plusieurs membres ont fait une demande relative à une modification de l'heure des réunions de la Société, et proposent d'ouvrir la séance à 5 heures précises au lieu de 4 heures.

M. le président rappelle que par suite de décès ou de démissions, le nombre des membres titulaires se trouve en diminution sensible, et il estime qu'il serait désirable de voir combler les vides par de nouvelles adhésions.

Une discussion s'engage à ce propos sur les moyens à employer.

On pourrait d'abord donner plus de publicité aux actes de la Société, en communiquant à la presse locale, soit les comptes rendus, soit les bulletins mensuels des séances; d'autre part, remplacer quelques-unes de nos séances ordinaires par des conférences de vulgarisation.

Dans ces conférences seraient exposés non pas des travaux originaux de l'auteur, mais quelque grande question scientifique d'actualité capable d'intéresser le public spécial de nos réunions générales de décembre.

M. Blondlot appuie cette dernière proposition. M. Fliche, tout en l'approuvant en principe, croit cependant qu'une répétition trop fréquente de ces séances générales ne produirait aucun résultat favorable à l'extension de la Société.

Il demande que le bureau soit chargé de préparer quelques propositions fermes et de les mettre à l'ordre du jour d'une des prochaines séances.

M. Held, trésorier, expose le *compte rendu financier de l'exercice 1891*. Sans être aussi favorable que celui de l'année dernière, il est cependant encore satisfaisant. M. le président remercie M. Held du zèle dont il fait preuve dans l'exercice de ses fonctions.

La Société, consultée, approuve les comptes du trésorier.

COMMUNICATIONS.

Météorologie. — M. MILLOT présente un travail *Sur la marche annuelle normale de la température à Nancy*, accompagné de courbes explicatives.

Cette communication sera insérée dans le Bulletin annuel.

Discussion. — M. de Metz-Noblat demande si un travail analogue n'a pas été fait pour des stations plus orientales que Nancy, telles que Berlin, Saint-Petersbourg.

M. Millot répond affirmativement, mais il n'a pas ces documents à sa disposition.

M. Wœlfliin demande de quelle façon a été déterminée la température moyenne diurne. M. Millot répond que ces chiffres sont les moyennes des températures maxima et minima. Cette façon de procéder dispense d'observer le thermomètre à chaque heure de la journée; et d'ailleurs la moyenne tirée des 24 observations faites d'heure en heure diffère de moins d'un demi-degré de la moyenne généralement adoptée. Les thermomètres enregistreurs, précieux pour la météorologie dynamique, ne rendent pas à la climatologie les services qu'on pourrait croire et ne dispense pas des instruments à simple lecture.

M. Millot prépare un travail du même genre relativement à la pluviosité.

Le Secrétaire annuel,

T. KLOBB.

Séance du 15 février 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. André, Barthélemy, Bertin, Bleicher, Blondlot, Boppe, Dorez, Durand, Fliche, Floquet, Friant, Fromont, Godfrin, Guntz, Hasse, Held, Henry, Heydenreich, Knœpfler, Le Monnier, Marx, Monal, Nicolas, de Schauenbourg, Schlagdenhauffen, Stoeber, Thoux, Volmerange, Vuillemin, Wœlfliin, Wohlgenuth.

La séance a lieu dans le laboratoire de physique de la Faculté des sciences.

COMMUNICATIONS.

Physique. — M. BLONDLOT communique les résultats de son travail relatif à la *Détermination expérimentale de vitesse de propagation des*

ondes électro-magnétiques. Le chiffre trouvé, soit environ 300,000 kilomètres à la seconde, est précisément le même que celui qui exprime la vitesse de la lumière.

M. Blondlot joint à l'explication théorique, des détails sur la construction et le mode de fonctionnement des appareils qu'il a imaginés et qui lui ont servi à la détermination de la vitesse.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 4 mars 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bertin, Bleicher, Blondlot, Boppe, Chenut, Durand, Floquet, Friant, Godfrin, Hasse, Hecht, Held, Henry, Knœpfler, Le Monnier, Nicolas, Riston, Schlagdenhauffen, Thoux, Volmerange, Vuillemin, Wohlgemuth.

M. le président, associant ses regrets à ceux de ses confrères, annonce que la Société vient de perdre un de ses membres titulaires, M. Jaquiné, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite.

L'ordre du jour appelle la discussion sur le changement de l'heure des séances ordinaires. Après quelques observations de M. Volmerange, qui propose l'heure de 2 heures, la Société adopte l'heure proposée par le bureau. La séance s'ouvrira donc dorénavant à 5 heures précises.

La seconde proposition à l'ordre du jour est relative au choix des moyens propres à augmenter le recrutement de la Société. La discussion s'engage sur l'opportunité des conférences spéciales. Plusieurs membres pensent qu'il suffirait d'y admettre les membres titulaires et associés, chacun d'eux ayant d'ailleurs la certitude d'amener une ou deux personnes étrangères. M. Floquet combat cette proposition. M. Le Monnier pense qu'il serait plus radical et peut-être préférable de faire des séances publiques. M. Volmerange ne partage pas cette opinion et craint de voir dégénérer le caractère de la Société, si l'on facilitait outre mesure l'accès des séances.

Il propose de s'en tenir au *statu quo*.

La Société, consultée, prononce, à la majorité, l'ajournement de la question.

En ce qui concerne les publications à faire dans la presse locale, M. Riston désirerait voir communiquer aux journaux l'ordre du jour des séances. M. Le Monnier ne partage pas cet avis et demande qu'il soit constitué un comité de publication chargé d'arrêter le texte des notices à remettre aux journaux. M. Vuillemin dit que ce dépôt devrait être fait dans le plus bref délai. Finalement la Société adopte la pro-

position du bureau, ainsi modifiée : Il sera remis aux journaux de Nancy de *courtes* notices empruntées aux communications faites à la Société, rédigées sur l'initiative des auteurs par les membres du comité de publication aussitôt après la séance.

La troisième proposition du bureau est adoptée sans discussion. Elle est ainsi conçue : « On s'efforcera de multiplier les communications sur des sujets d'actualité scientifique, ce qui, joint aux communications relatives à des faits nouveaux, rendra les ordres du jour plus chargés et contribuera à augmenter l'intérêt des séances. »

COMMUNICATIONS.

I. Botanique cryptogamique. — M. GODFRIN présente à la Société la dernière partie de son travail relatif à la *distribution des champignons aux environs de Nancy*.

La nouvelle liste est le complément de celle publiée par l'auteur en 1891. Elle sera insérée au Bulletin annuel.

II. Paléontologie. — M. BARTHÉLEMY fait passer sous les yeux des membres de la Société, des débris de molaire d'éléphant (*elephas primigenius*) qu'il a trouvés dans une gravière près d'Aulnois-sur-Seille, à environ 10 mètres au-dessus du lit moyen de la Seille.

Répondant à une question adressée par M. Wohlgemuth, M. Barthélemy ajoute que l'étude des alluvions de la Seille et du régime de cette rivière qui n'a pas encore conquis son état d'équilibre, offre un certain intérêt d'actualité; on sait que des projets d'amélioration de son cours sont depuis longtemps à l'ordre du jour. Malheureusement la Seille ne suit pas la règle commune à la plupart des cours d'eau. Son lit majeur est une suite de cloaques envahis chaque année par les inondations; en outre, la différence de niveau entre sa sortie de l'étang de Lindre et son embouchure dans la Moselle est si faible, que les sédiments amenés dans le lit même de la rivière ne peuvent être entraînés par le courant. Il en résulte que, d'une part, la vallée se colmate et s'élève à la suite des inondations, mais, d'autre part, le lit de la rivière s'élève d'autant et les prairies riveraines ne sont pas moins accessibles à l'invasion des crues.

Le Secrétaire annuel,

T. KLOBB.

Séance du 15 mars 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bertin, Bleicher, Blondlot, Brunotte, Fliche, Floquet, Godfrin, Guntz, Hecht, Henry, Knœpfler, de Metz-Noblat, Prenant, Nicolas, Schlagdenhauffen, Vuillemin.

M. Blondlot expose qu'une liste de souscription a été ouverte pour l'érection, à Colmar, d'un monument à la mémoire de M. Hirn. Bien connu par ses travaux sur la thermodynamique, la météorologie et les espaces célestes, ce savant comptait depuis longtemps parmi les membres correspondants de la Société. M. Blondlot demande que la Société s'associe à la souscription. Après un échange d'observations, on décide de faire circuler une liste parmi les membres de la Société. M. le docteur Bleicher veut bien se charger de recueillir les souscriptions individuelles.

Correspondances. — Reçu : 1^o du ministre de l'instruction publique un avis invitant les auteurs de mémoires destinés à être lus au Congrès des Sociétés savantes, à les déposer avant le 1^{er} avril ; 2^o de l'Académie de Stanislas, communication relative au prix Herpin pour 1893. Ce prix sera décerné à l'auteur du meilleur mémoire « sur des questions scientifiques, agricoles, économiques, statistiques ou historiques se rapportant particulièrement à la Lorraine ou à l'ancienne province des Trois-Évêchés ».

COMMUNICATIONS.

I. Anatomie. — M. PRENANT présente quelques faits relatifs à la *division cellulaire*, et à cette occasion soulève la question d'une comparaison entre les fantômes magnétiques et les images de divisions cellulaires. Il fait passer sous les yeux des membres de la Société plusieurs schémas magnétiques de division cellulaire.

Une discussion s'élève entre MM. Blondlot et Prenant sur l'analogie de ces phénomènes avec les phénomènes magnétiques. MM. Nicolas et Guntz présentent aussi quelques observations.

II. Zoologie : *Faune entomologique coloniale*. — M. le D^r BLEICHER présente une collection d'insectes recollés par M. Ehrmann, médecin de la marine, dans le bassin de la Casamance (Sénégal). A côté d'espèces déjà connues, principalement des coléoptères, figurent quelques types nouveaux.

L'École de Pharmacie a aussi reçu, à titre de don, une autre collection, moins considérable, de M. Voinier, médecin-vétérinaire de 1^{re} classe au 24^e dragons. Ce sont des insectes appartenant aux ordres des coléoptères, hémiptères et orthoptères, originaires du Tonkin. Quelques-uns n'ont pas encore été décrits.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 1^{er} avril 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bleicher, Bertin, Fliche, Floquet, Godfrin, Guntz, Hecht, Mer, de Metz-Noblat, Prenant, Vuillemin, Wohlgemuth.

La « Società Fauna di Naturalisti di Naples » et la « Société des Naturalistes luxembourgeois » (*Verein der Luxemburger Naturfreunde*) demandent à échanger leurs publications avec la Société des sciences de Nancy. L'échange est accordé.

M. le D^r Bleicher fait un rapport verbal sur la candidature de M. Mongel, ingénieur civil à Bayon (Meurthe-et-Moselle). Il est procédé ensuite au vote. M. Mongel est élu à l'unanimité membre titulaire de la Société.

MM. Vuillemin et Prenant présentent la candidature, au titre de membre titulaire, de M. Imbeaux, ingénieur des ponts et chaussées à Nancy.

COMMUNICATIONS.

I. Chimie industrielle. — M. GUNTZ : *Sur une nouvelle impureté du gaz d'éclairage*. Depuis quelque temps, on observe, à Nancy et à Pont-à-Mousson, que les verres des lampes à gaz ainsi que la partie supérieure des globes se recouvrent d'un enduit brun.

M. Guntz a reconnu que ce dépôt était constitué par de l'oxyde de fer, et il attribue sa production, à la présence dans le gaz, du fer carbonyle $\text{Fe}(\text{CO})^2$.

Discussion. — M. Guntz, répondant à MM. Godfrin et Klobb, dit qu'il entre du fer dans la composition des mélanges épurateurs. D'ailleurs, il a eu l'occasion de préparer du fer carbonyle et de vérifier que ce composé, en brûlant, dépose de l'oxyde de fer sur les parois des corps ambiants.

Quant aux taches blanches opaques qui se forment d'abord sur les verres des lampes à gaz, il a pu y reconnaître la présence de carbonates de chaux et de potasse. L'oxyde de fer n'apparaît que lorsque le verre a subi cette première altération.

II. Météorologie. — M. MILLOT : *sur la Répartition de la pluie dans une année normale à Nancy*.

Dans la séance du 1^{er} février, M. Millot avait montré à la Société la courbe de la marche annuelle normale de la température de l'air à Nancy, telle qu'elle résulte des moyennes de chaque jour calculées à l'aide des observations des 14 dernières années. Il avait fait voir que les zigzags nombreux de cette courbe, dont quelques-uns sont très accentués, représentent des variations périodiques de la température

qui arrivent, à très peu près, aux mêmes dates tous les ans, quand elles ne sont pas masquées par des perturbations accidentelles.

M. Millot a fait le même travail pour la pluie : la pluviosité moyenne de chaque jour, obtenue par le calcul, lui fournit la désignation des jours pluvieux d'une année normale, et comme vérification, on constate que les chutes de pluie correspondent aux réchauffements en hiver et aux refroidissements en été, ce qui doit être en effet.

Ce n'est pas à dire que la pluie et les variations de la température doivent avoir lieu infailliblement aux dates indiquées par les diagrammes de M. Millot, mais cette donnée vient s'ajouter à celles dont on dispose déjà pour la prévision du temps. Ce travail paraîtra *in extenso* dans le Bulletin.

Discussion. — M. Millot, répondant à une question de M. Mer, dit qu'à Nancy il pleut plus en été et en automne qu'au printemps et en hiver.

M. Mer communique le résultat de ses observations sur la hauteur de la pluie dans les Hautes-Vosges. La moyenne annuelle de 1883 à 1889 pour Gérardmer est de 1,536^m,2.

Voici les résultats exprimant les moyennes mensuelles pour 7 années (1883-1889) :

	{ Mars	162,7	
Printemps . .	{ Avril	63,5	} 367,5
	{ Mai	141,3	
	{ Juin	154,6	
Été	{ Juillet	139,5	} 383,6
	{ Août	89,5	
	{ Septembre	176,4	
Automne . . .	{ Octobre	175,8	} 458,2
	{ Novembre	156,0	
	{ Décembre	175,2	
Hiver	{ Janvier	73,4	} 326,9
	{ Février	78,3	

Ces quatre nombres expriment les chutes d'eau saisonnières.

Quantité de pluie tombée à Retournemer en 1890 : 2,014 millimètres ; en 1891 : 1,831 millimètres.

L'altitude de la station de Retournemer, la plus élevée de la région, est de 107 mètres supérieure à celle de Gérardmer.

Le Secrétaire annuel,

T. KLOBB.

Séance du 2 mai 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Bleicher, Blondlot, Boppe, Floquet, Haller, Hecht, Le Monnier, Marx, Mer, Vuillemin, Wohlgemuth.

Correspondance. — Reçu un numéro du Bulletin des laboratoires scientifiques de l'Université Denison, à Granville (Ohio, États-Unis), avec demande d'échange. L'échange est accordé.

M. Vuillemin demande que la Société entre en relation avec la Société royale botanique de Belgique; celle-ci serait disposée à nous offrir sa collection complète, composée de 31 volumes. Cette proposition est adoptée; en retour, on enverra à Bruxelles la collection des volumes du *Bulletin de la Société*.

Élection. — L'ordre du jour appelle le vote sur la candidature de M. Imbeaux, ingénieur des ponts et chaussées à Nancy. Après un rapport de M. Vuillemin, M. Imbeaux est élu à l'unanimité membre titulaire.

MM. Vuillemin et Mer présentent la candidature, au titre de membre correspondant étranger, de M. Crépin, directeur du Jardin botanique de l'État, à Bruxelles. M. Crépin est élu à l'unanimité.

COMMUNICATION.

Botanique. — M. MER fait la communication suivante : *Sur les effets physiologiques des décortications annulaires.*

De ces recherches il résulte que quand l'annulation est pratiquée sur un tronc d'arbre d'un faible diamètre, l'eau ne peut bientôt plus traverser l'anneau, parce que le bois dénudé se dessèche jusque dans la partie centrale. Quand cette opération est faite sur un tronc d'un diamètre suffisant, l'eau continue à s'élever plus ou moins longtemps à travers la région centrale que préserve de la dessiccation le cylindre de bois périphérique desséché. Mais si au-dessous de l'annulation il ne se forme pas de rejets ou si ces rejets sont en trop petit nombre ou trop peu vigoureux, cette région, ainsi que les racines, perdent bientôt leur réserve amylacée. Celle-ci n'est pas remplacée, car l'amidon produit par les feuilles ne peut franchir la limite supérieure de l'anneau et s'accumule dans la cime. Les radicules n'étant plus alimentées ne s'accroissent plus et cessent d'absorber l'eau; ce qui entraîne leur dépérissement et celui de l'arbre tout entier.

Si, au contraire, il se développe dans la région infra-annulaire des branches vigoureuses, l'alimentation d'une partie des radicules, tout au moins, se trouve assurée et la région supra-annulaire peut vivre plusieurs années.

Discussion. — M. Boppe demande à M. Mer quelle est l'influence de la décortication sur la résistance de l'aubier.

M. Mer fait observer que les essais de cet ordre comportent certaines difficultés expérimentales.

M. Boppe rappelle que la marine anglaise n'employait autrefois dans

ses chantiers que des chênes préalablement décortiqués deux ans auparavant.

On pensait que le bois acquérait ainsi plus de dureté et se colorait davantage. Cette pratique est abandonnée aujourd'hui. M. Boppe ajoute qu'il a eu plusieurs fois l'occasion d'examiner des chênes frappés par la foudre. Or le bois de ces arbres était devenu plus foncé que d'habitude.

M. Haller dit que ce fait doit être attribué à l'oxydation du tanin sous l'influence de l'ozone, toujours abondant dans l'air pendant les orages. Cette réaction est d'ailleurs mise à profit par les ébénistes, qui communiquent au bois la couleur « vieux chêne » en l'imprégnant de substances oxydantes, telles que l'acide chromique.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 17 mai 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Bertin, Bleicher, Blondlot, Floquet, Hecht, Henry, de Metz-Noblat, Mer, Mongel, Nicolas, de Schauenbourg, Thoux, Volmerange, Wohlgemuth.

M. Millot donne lecture d'une lettre du président du Comité Hirn, de Colmar (Alsace), remerciant les membres de la Société des sciences qui ont contribué à la souscription.

COMMUNICATIONS.

I. Physique. — M. BLONDLOT : *Sur la vitesse de propagation des ondulations électro-magnétiques dans un milieu isolant, et sur la relation de Maxwell.*

La considération de l'homogénéité conduit à une relation d'une extrême simplicité concernant la propagation des ondes électro-magnétiques dans les différents milieux isolants : *un oscillateur étant donné, la longueur des ondes qu'il est susceptible d'émettre doit rester la même, quel que soit le milieu isolant dans lequel on fait l'expérience.*

M. Blondlot a vérifié expérimentalement cette loi pour l'essence de térébenthine et l'huile de ricin. On en déduit aisément la relation de Maxwell, d'après laquelle le carré de l'indice de réfraction pour une longueur d'onde infinie doit être égal à la constante diélectrique ; la relation de Maxwell se trouve ainsi confirmée pour les deux diélectriques employés.

Si plusieurs coefficients étaient nécessaires pour définir un milieu isolant au point de vue électrique, il pourrait se faire que ce milieu ne satisfît pas à la relation de Maxwell.

II. Anatomie. — M. NICOLAS expose de la part de M. Prenant des recherches de ce dernier *Sur le ligament pectiné des poissons*.

(Voir Bulletin des séances.)

III. Physiologie forestière. — M. HENRY, continuant ses *Recherches sur la répartition du tanin dans les arbres*, communique ses résultats sur le *châtaignier*.

Il montre que dans cette essence, dont le bois, plus tannifère encore que celui du chêne, est depuis longtemps utilisé pour la fabrication de l'encre et la teinture en noir, la distribution du tanin suit absolument la même loi que dans le chêne qu'il a précédemment étudié. Le minimum de tanin se trouve dans l'aubier, le maximum dans le bois parfait, dont la teneur va en diminuant depuis la zone périphérique (15 p. 100) jusqu'au centre (8 p. 100). La lumière et le développement foliacé exercent aussi, comme dans le chêne, une influence favorable. Les arbres isolés et ensoleillés fabriquent plus de tanin que les autres, situés en plein massif.

Discussion. — M. Mer, examinant un à un les résultats de M. Henry, expose à son tour ses idées sur le mode de distribution du tanin dans les arbres.

(Voir Bulletin des séances.)

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 1^{er} juin 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bichat, Bleicher, Blondlot, Brunotte, Durand, Fliche, Godfrin, Henry, Imbeaux, Knœpfler, Le Monnier, Mer, Mongel, Wœlfelin, Vuillemin.

Sur la proposition de M. le Président, il est décidé qu'une délégation de la Société ira saluer M. le Président de la République, lors de son passage à Nancy.

M. Millot, président, MM. Barthélemy, Wœlfelin et le D^r Vuillemin sont désignés pour faire partie de cette délégation.

COMMUNICATIONS.

I. Botanique. — M. VUILLEMIN : *Sur les données de la science sur l'évolution des champignons*.

II. Géologie. — M. BLEICHER : *Sur la diffusion de divers minerais de fer dans le trias de Lorraine*.

Pour le Secrétaire annuel,
BRUNOTTE.

Séance du 15 juin 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bleicher, Brunotte, Godfrin, Haller, Hecht, Imbeaux, Le Monnier, de Metz-Noblat, Mongel, Nicolas, Schlagdenhauffen, Vuillemin.

Correspondance. — M. Millot donne lecture d'une lettre de M. le Président du Conseil général de Meurthe-et-Moselle, relative au maintien de la subvention annuelle pour 1893.

La Faculté des Sciences de Marseille propose l'échange de ses *Annales* avec les publications de la Société. Cette proposition est acceptée.

COMMUNICATIONS.

I. Anatomie. — M. NICOLAS : *Sur les anastomoses des fibres musculaires lisses.* M. Nicolas a constaté dans la tunique musculaire intestinale, chez certains animaux, que les fibres voisines sont mises en communication par des ponts servant probablement à l'échange des sucs nourriciers.

II. Botanique. — 1° M. GODFRIN fait une communication *Sur les canaux sécréteurs des feuilles de sapin.*

(Voir Bulletin annuel.)

Quelques observations sont échangées à ce propos entre MM. Godfrin, Nicolas et Vuillemin.

2° M. VUILLEMIN : *Sur le développement de l'Ustilago caricis*, champignon parasite dont M. Vuillemin signale la présence sur les fruits du *Carex glauca*.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 1^{er} juillet 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Fliche, Guntz, Hecht, Klobb, Nicolas, Wœlfli.

La Société a reçu de la part de l'auteur, M. Alfred Reynier, un mémoire intitulé : *Proposition de réforme dans la nomenclature botanique.* M. Reynier demande une appréciation sur son travail, destiné à être mentionné dans les publications de la Société.

Après quelques observations de M. Fliche, on décide de ne pas donner suite à cette demande.

En mentionnant l'hommage fait à la Société des Sciences par l'au-

teur, M. Imbeaux, d'un volume intitulé : *La Durance. Régime, crues et inondations*, M. le Président donne un court aperçu de ce remarquable travail dont il a particulièrement apprécié la partie météorologique et remercie M. Imbeaux au nom de la Société.

COMMUNICATIONS.

I. Chimie. — M. GUNTZ : *Sur les fluorures acides de potassium et d'argent*. L'auteur a obtenu les sels KF, 2 HF; KF, 3 HF; AgF, HF; AgH, 3 HF. Il signale en outre quelques faits relatifs à la décomposition du chlorure d'argent sous l'influence de la lumière.

II. Anatomie. — M. NICOLAS : *Sur des phénomènes de structure glandulaire*, et particulièrement de la glande de Harder chez le hérisson.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 15 juillet 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bleicher, Blondlot, Boppe, Brunotte, abbé Chevallier, Fliche, Hecht, Henry, de Metz-Noblat, Vuillemin, Wœlfelin, Wohlgemuth.

La Société décide de se faire représenter aux Congrès d'anthropologie et de zoologie qui se tiendront, au mois d'août prochain, à Moscou; M. Barthélemy est désigné à cet effet.

M. le Président remercie M. Barthélemy, au nom de la Société, de l'envoi de son travail intitulé : *Camps vitrifiés et camps calcinés*.

COMMUNICATIONS.

I. Géologie. — 1° M. le D^r BLEICHER : *Sur les nodules phosphatés du lias supérieur de Meurthe-et-Moselle*;

2° M. WOHLGEMUTH : *Sur les vallées de la Moselle et de la Meurthe* (travail des cours d'eau et modelé du sol).

II. Chimie. — M. KLOBB : *Dosage de l'oxygène dans le sang de l'« Helix pomatia »*.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 16 novembre 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bleicher, Boppe, abbé Chevalier, Fliche, Guntz, Hecht, Knœpfler, Mongel, Nicolas, Stoeber, Volmerange, Vuillemin.

Correspondance. — Ont fait parvenir des demandes relatives à l'échange du Bulletin, les sociétés dont les noms suivent :

1° Société des Sciences et Arts de Rochechouart;

2° *Institute of Science*, de Halifax (Nouvelle-Écosse, Canada).

M. Guntz est d'avis d'accueillir favorablement, en principe, toute proposition d'échange formulée par un corps savant français ou étranger. Les membres présents partagent cette manière de voir.

M. Wohlgemuth, empêché, s'excuse par lettre de ne pouvoir faire la communication portée à l'ordre du jour.

Reçu du Ministère de l'Instruction publique le programme des travaux du Congrès des sociétés savantes qui se réunira à la Sorbonne le 4 avril 1893.

M. le Président fait part à la Société du décès de l'un de ses membres. Le 7 octobre dernier, est mort à Paris, M. le Dr Villemin, vice-président de l'Académie de médecine, médecin inspecteur de l'armée en retraite, ancien professeur et médecin en chef au Val-de-Grâce. C'est lui qui le premier démontra l'inoculabilité et la contagion de la tuberculose. Originaire des Vosges, il était correspondant de la Société des Sciences depuis 1857, nous perdons donc, en la personne de M. le Dr Villemin, un compatriote lorrain et l'un de nos plus éminents et de nos plus anciens membres correspondants.

COMMUNICATION.

Mécanique. — M. FLOQUET fait une communication *Sur le mouvement d'un câble* dans un milieu résistant, en supposant le câble soustrait à l'action de la pesanteur, mais en tenant compte de la rotation de la terre. La figure de repos apparent est toujours une hélice tracée sur un cylindre parallèle à l'axe du monde. Si l'épaisseur du câble est constante, le cylindre a pour section droite une spirale logarithmique; si l'épaisseur varie proportionnellement à la tension, le cylindre est de révolution.

Cette communication donne lieu à un échange d'observations : *Sur la résistance de l'air et de l'eau* aux mouvements des corps pesants, entre MM. Millot, Guntz, Floquet et Volmerange.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance du 1^{er} décembre 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bleicher, Bertin, Blondlot, Chenut, Durand, Friant, Hasse, Hecht, Mongel, Vuillemin, Wœlfelin, Wohlgemuth.

L'ordre du jour appelle la fixation de la date de la séance publique annuelle.

Après une courte discussion, la Société se prononce pour le 16 décembre 1892.

COMMUNICATION.

Géologie. — M. WOHLGEMUTH : *Sur l'érosion pluviale en un point des monts Faucilles* (ligne de partage des eaux en Europe).

M. Wohlgemuth a reconnu que le muschelkalk dont est formée la ligne de faite dans le canton de Lamarche est parsemé de nombreux blocs de grès infraliasique et keupérien. De l'examen des terrains il résulte que ces grès n'ont pu y être apportés par des cours d'eau, et qu'ils constituent les derniers vestiges d'une couche aujourd'hui disparue par suite des effets combinés de l'érosion pluviale et du ruissellement.

Cette communication donne lieu à un échange d'observations entre M. le Dr Bleicher et l'auteur.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

Séance générale annuelle du 17 décembre 1892.

Présidence de M. MILLOT.

Membres présents : MM. Barthélemy, Bichat, Bleicher, Blondlot, Boppe, Chenut, abbé Chevallier, Durand, Fliche, Floquet, Friant, Godfrin, Guntz, Haller, Hecht, Mer, de Metz-Noblat, Mongel, de Montjoie, Muller, Prenant, Riston, Roussel, de Schauenbourg, Schlagdenhauffen, Stoeber, Thoux, Vuillemin, Wohlgemuth.

On remarque en outre dans la Salle de l'Agriculture, où s'ouvre la séance, un grand nombre de personnes étrangères à la Société et parmi elles plusieurs dames.

M. le Président donne la parole à M. Barthélemy pour la lecture de son rapport : *Sur les Congrès internationaux d'anthropologie préhistorique et de zoologie de Moscou en 1892*. Cette lecture terminée, M. Millot, interprétant les sentiments unanimes des membres de la Société, remercie notre délégué dans les termes suivants :

« Messieurs,

« Si la Société des Sciences de Nancy et l'Académie de Stanislas ont été les seules compagnies savantes de province représentées aux Congrès de Moscou, elles le doivent à la généreuse initiative de notre collègue, M. Barthélemy, qui, à la première invitation de la Russie, s'est offert spontanément pour être notre délégué. Vous venez de voir qu'il a rempli dignement la mission que nous avons été heureux de lui confier. Il ne vous a pas dit qu'il a fait ce grand voyage à ses frais et pendant une redoutable épidémie de choléra. A son retour, il s'empresse de nous faire part de ce que les deux congrès d'anthropologie préhistorique et de zoologie, auxquels il a assisté, ont eu de profitable pour la science. En votre nom, Messieurs, je remercie chaleureusement M. Barthélemy de son dévouement si complet à notre Société »

COMMUNICATIONS.

I. *Astronomie.* — A propos d'une publication récente de M. AUWERS, intitulé : *Contribution à la connaissance du système de Sirius*, M. FLOQUET expose ce que l'on sait sur cette étoile. Puis il définit ce qu'il faut entendre par mouvement propre d'une étoile, et signale la méthode Doppler-Fizeau qui permettra d'étudier le mouvement dans le sens du rayon visuel. Il traite ensuite du mouvement propre de Sirius et de ses irrégularités, qui firent soupçonner à Bessel l'existence du compagnon découvert seulement onze ans plus tard. M. Floquet met alors en parallèle les lois de Képler et les lois reconnues dans le mouvement des étoiles doubles. Il explique comment ces dernières, moins complètes que les premières, ne peuvent conduire avec la même rigueur au principe de la gravitation, même en se fondant sur la solution du problème de M. Bertrand. Il conclut en disant que, malgré cela, les très nombreuses vérifications faites sur les couples physiques d'étoiles, et en particulier l'étude si probante du système de Sirius, autorisent à admettre que la loi de Newton est une loi générale de notre amas stellaire.

II. *Géologie.* — M. WOHLGEMUTH rend compte d'une *excursion géologique* qu'il a faite dans la *région volcanique de l'Eifel* (Prusse rhénane) pendant les vacances scolaires de 1892. Des cartes et des croquis permettent de suivre les explications du conférencier, qui fait passer sous les yeux de l'assistance une collection complète d'échantillons recueillis sur le terrain.

Le Secrétaire annuel,
T. KLOBB.

MARCHE ANNUELLE NORMALE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR A NANCY

Par M. C. MILLOT

CHARGÉ DE COURS A LA FACULTÉ DES SCIENCES

Tout le monde sait que la température moyenne de chaque jour ne va pas en augmentant régulièrement, du cœur de l'hiver au milieu de l'été, pour décroître ensuite uniformément, dans la seconde moitié de l'année. En hiver, les coups de froid alternent avec des temps doux ; on assiste au printemps à des retours offensifs de l'hiver ; les orages de l'été sont précédés d'une chaleur excessive et suivis d'un refroidissement notable ; en automne enfin, on jouit souvent d'une prolongation de la belle saison, fort appréciée pendant les vacances. Par conséquent, si on trace la courbe des températures moyennes d'une année, jour par jour, elle apparaît formée de zigzags d'un aspect des plus capricieux. La courbe d'une seconde année n'offrira pas les mêmes indentations que la première ; celle d'une troisième année différera des deux précédentes, et ainsi de suite.

On en a conclu *a priori*, et l'on a cru pendant longtemps que si on prenait la moyenne température de chaque jour pour un certain nombre d'années, tous les zigzags de la courbe résultante tendraient à disparaître, par compensation réciproque, et qu'une série suffisamment longue d'observations fournirait une sinusoïde parfaite. Cela semblait découler naturellement : 1° de ce que l'air étant diathermane, s'échauffe d'abord au contact du sol, puis par conductibilité et par *convection*, de bas en haut ; 2° de la loi de Lambert, en vertu de laquelle l'intensité calorifique ou lumi-

neuse reçue par une surface donnée varie proportionnellement au sinus de l'inclinaison des rayons sur la surface ; 3° enfin, de ce que l'angle d'incidence des rayons du soleil à midi augmente régulièrement, suivant la déclinaison de cet astre, du solstice d'hiver à celui d'été, et diminue non moins régulièrement du solstice d'été à celui d'hiver.

En réalité, il n'en est rien. Si on opère sur les moyennes de dix années, par exemple, on voit, il est vrai, disparaître entièrement certains crêneaux de la courbe d'une seule année, mais d'autres persistent, atténués ou amplifiés. Et si on combine, avec les moyennes précédentes, celles de dix autres années, on voit les mêmes inflexions résister à cette nouvelle épreuve, leur amplitude seule subissant simplement de légères modifications. A partir de ce moment, quelque grand que soit le nombre des années d'observations d'où l'on tire les moyennes de chaque jour, on ne voit plus disparaître les zigzags qui ont ainsi survécu. On peut dire, en quelque sorte, que les dentelures de la courbe fournie par les moyennes d'un petit nombre d'années s'affirment davantage à mesure qu'on opère sur une plus longue série, puisque ce procédé, qui semblerait devoir les supprimer, a pour effet inattendu de les mettre en relief.

Ce fait intéressant a été constaté par M. Renou, à Paris (130 années d'observations : 1757 à 1886) ; par M. Quételet, à Bruxelles (40 années : 1833-1872) ; par M. Roche, à Montpellier (deux séries : 37 années, 1756-1792 et onze années, 1857-1867) ; enfin par M. Marchand, à Lyon (37 années : 1854 à 1890). Il nous autorise à tracer la courbe de la marche annuelle *normale* de la température de l'air à Nancy, à l'aide des quatorze années seulement (1878-1891) d'observations faites sous notre direction, à l'observatoire de la Faculté des sciences, pour la Commission météorologique départementale. On trouvera cette courbe plus loin ainsi que les nombres qui ont servi à la tracer. Une plus longue série d'observations pourra modifier encore la grandeur des indentations, mais n'en changera probablement plus le sens ni la position ; c'est-à-dire que, toujours aux mêmes dates ou à très peu près, on verra la courbe réelle passer au-dessus ou au-dessous de la sinusoïde théorique.

Avant de décrire mois par mois la marche normale de la température dans le cours de l'année à Nancy, considérons, dans ses traits généraux, le diagramme qui représente cette marche, en le comparant aux courbes analogues de Bruxelles, Paris, Lyon et Montpellier.

On voit d'abord qu'à Nancy, comme dans les quatre autres stations, les inflexions de la courbe sont bien plus prononcées dans sa branche ascendante que dans la seconde moitié ; la température croît donc plus irrégulièrement au printemps et baisse d'une façon plus uniforme en automne. On constate ensuite que le jour le plus froid de l'année ne tombe pas à la même date dans toutes les stations ; il en est de même du jour le plus chaud :

	Jour le plus froid.	Jour le plus chaud.
Bruxelles.	10 janvier.	15-16 juillet.
Paris	10 janvier.	18 juillet.
Nancy.	20 janvier.	25 juin.
Lyon	14 ou 20 janvier.	15 juillet.
Montpellier.	6 janvier.	17-18 juillet.

C'est à Nancy que sont le plus rapprochées l'une de l'autre les dates des températures extrêmes. Il ne faut pas s'en étonner : notre climat est de beaucoup le plus continental de toute la France, et c'est le propre de ce genre de climat de présenter les variations les plus brusques dans la première moitié de l'année. Les dentelures de la branche ascendante de la courbe de Nancy, plus prononcées que dans les autres stations, sont une manifestation de cet état de choses ; elles sont de même plus accusées à Lyon que dans les stations plus occidentales. Toutefois, il ne faut pas attacher à ces dates de température extrême plus d'importance qu'elles n'en méritent : le jour le plus froid de l'année s'observe assez souvent en décembre et on l'a vu, à Nancy, reculer jusqu'en mars ; la journée la plus chaude peut également retarder jusqu'en août.

Excursions remarquables des températures extrêmes à Nancy :

Minimum.	Maximum.
En 1887, le 19 mars.	En 1884, le 13 août.
En 1890, le 28 novembre.	En 1888, le 3 juin.

Puisque les diagrammes que nous comparons sont construits avec des *moyennes*, la date et le sens des inflexions de la courbe ont plus de signification que leur amplitude absolue. En s'en tenant à ce point de vue, on constate que, malgré la distance qui sépare Nancy de Bruxelles, de Paris, de Lyon, de Montpellier, les mêmes indentations figurent à très peu près aux mêmes dates dans toutes les stations. Il faut bien en conclure que les variations de température qu'elles représentent ne sont pas accidentelles, mais relèvent d'une cause générale qui ne peut être que cosmique, puisqu'elle agit à la fois sur une grande étendue. D'autre part, ces variations se présentant à époques fixes chaque année (quand elles ne sont pas masquées par des perturbations accidentelles), ne peuvent relever que d'une influence dont la périodicité est d'accord avec notre calendrier solaire. Il est donc inutile de songer à la lune pour expliquer le phénomène ; le soleil seul doit intervenir, mais comment ? — On ne peut encore faire de réponse à cette question.

La constatation de la fixité des inflexions de la courbe qui représente la marche annuelle normale de la température n'offre pas seulement un intérêt spéculatif ; elle est d'un grand secours pour la prévision du temps. Ce n'est pas à dire que des augmentations ou des diminutions de température doivent avoir lieu *infailliblement*, chaque année, aux dates indiquées par les zigzags du diagramme, mais on pourra concevoir de fortes présomptions en leur faveur, surtout quand elles seront appuyées par d'autres considérations, telles que la distribution des pressions et la direction des courants atmosphériques.

Nous allons maintenant passer en revue les principales irrégularités périodiques de la marche annuelle *normale* de la température de l'air à Nancy et nous citerons, chemin faisant, quelques proverbes relatifs aux accidents météorologiques de l'année. Leur évocation pourra sembler puérile, elle a cependant son utilité dans le cas qui nous occupe. En se trouvant d'accord avec les inflexions principales de la courbe des températures, ces dictons prouvent : 1° que les inflexions sont bien la représentation de phénomènes périodiques réels ; 2° que quatorze années seulement d'observations ont suffi pour mettre en relief des variations de

température que les cultivateurs avaient su reconnaître il y a plusieurs siècles; 3° enfin, qu'un plus grand nombre d'années d'observations ne pourrait qu'affirmer davantage leur réalité. Les proverbes, en somme, ne sont autre chose qu'un moyen mnémotechnique, imaginé par nos pères, pour se rappeler la date des irrégularités périodiques de la température; ils abondent dans la première moitié de l'année, alors qu'on est inquiet sur le sort futur des récoltes, ils se raréfient en été, on n'en connaît plus que d'insignifiants pour l'arrière-saison.

Janvier. — Le mois de janvier débute par un dégel, dont la date peut osciller du 31 décembre au 5 ou 6 janvier; le 2 est le jour où cet apaisement du froid est le plus fréquent. Puis la température baisse rapidement jusqu'à un premier minimum important le 12. Après une hausse simplement relative, puisqu'elle n'interrompt pas la gelée, survient la baisse principale de la température, qui atteint son maximum le 20, jour le plus froid de l'année. Cette date franchie, la température remonte franchement et assez régulièrement jusqu'au 1^{er} février.

Dans les hivers anormaux, quand les mois de décembre et de janvier ont été doux, c'est quelquefois après le 20 janvier que débute seulement les froids; de là le proverbe :

A la Saint-Vincent (22 janvier)
L'hiver s'en va ou reprend.

Le petit crochet de la courbe, du 24 au 26, est dû à l'influence de ces hivers anormaux sur la moyenne générale.

Février. — La température baisse de nouveau du 2 février (Chandeleur) jusqu'au 7, et l'on revoit des froids presque aussi rigoureux qu'en janvier :

A la Chandeleur
L'hiver reprend vigueur.

Un second minimum a lieu le 13 et le 14. C'est seulement après le 15 qu'on s'aperçoit de l'état avancé de la saison et que l'hiver approche de sa fin: la moyenne s'est relevée; on revoit toutefois un minimum important, mais de courte durée, le 24 et le 25 :

Saint-Mathias,
S'il trouve de la glace la casse;
S'il n'en trouve pas, il en fait.

Mars. — En mars, on assiste à de sérieux retours offensifs de l'hiver. Dès le 28 février, la température redescend et un premier minimum a lieu le 2 et le 3 mars; dans les hivers doux et tardifs, c'est quelquefois à ce moment qu'on a la température la plus basse de l'année :

L'hiver n'est point bâtarde,
Il arrive tôt ou tard.

Un second minimum se présente du 13 au 17, enfin une troisième baisse de température des plus importantes survient du 22 au 25. Entre ces minima, la température peut être printanière.

Les proverbes relatifs au mois de mars ne concernent que ses caractères généraux; tel, par exemple, le suivant :

Quand mars fait avril,
Avril fait mars.

Aucune date n'est l'objet d'une mention spéciale.

Avril. — Le mois d'avril débute par une hausse notable de température qui atteint son maximum vers le 6, quelquefois un ou deux jours plus tôt; elle est suivie immédiatement d'un refroidissement très marqué, du 8 au 14 (plus grand froid le 12), qui occasionne des gelées encore assez fortes, et pendant lequel on peut revoir de la neige abondante, certainement du grésil: c'est le dernier effort de l'hiver.

Quand Saint-Ambroise (4 avril) fait neiger,
De huit jours froids gare au danger !

Ce proverbe semble indiquer que le refroidissement principal d'avril peut débiter le 4.

Ce mauvais pas franchi, la température reprend une marche assez régulièrement ascendante; il y a cependant deux minima secondaires le 22 et le 26 ou le 27.

Mai. — Les « Saints de glace », du 10 au 13, constituent le phénomène saillant du mois de mai. Ils ne sont pas aussi accusés sur la courbe que pourrait le faire croire leur célébrité; cela tient à plusieurs motifs: d'abord ils ne sont pas fidèles au rendez-vous, ils peuvent manquer totalement, ou bien le refroidissement pé-

riodique qui leur est attribué peut avoir lieu à une autre date ; toutefois il n'arrive jamais plus tard que le 25 :

Le raisin est sauvé
Quand Saint-Urbain est arrivé.

De plus, les gelées redoutées n'ont lieu que par un temps clair qui permet une vive insolation dans la journée, par conséquent les moyennes températures de la période dangereuse ne peuvent être bien basses.

Mais il est rare que les saints de glace soient aussi tardifs ; le plus souvent, au contraire, le 25 mai correspond à une période de chaleur durant laquelle apparaissent les premiers orages d'été qui font baisser la température des derniers jours du mois.

Juin. — Les premiers jours de juin sont généralement chauds, avec des orages et un maximum le 5 ; puis, le 8 (Saint-Médard), survient un refroidissement énorme et prolongé. Moins remarqué du public que celui de mai, il est pourtant bien plus accusé et peut même donner lieu à des gelées, comme en 1881 par exemple. Il dure jusqu'au solstice et présente deux minima, le 12 et le 17. A notre grand étonnement, cette période froide, qui manque rarement, n'est l'objet d'aucun dicton, sans doute parce que la température ne descend pas ordinairement jusqu'à la gelée et que l'attention se porte plutôt sur la pluie fréquente et souvent abondante à cette époque. L'importance de ce refroidissement est due très probablement à notre climat continental, car on l'observe encore à Lyon, mais il est beaucoup moins accusé dans les stations plus occidentales.

Le 20, la température monte rapidement jusqu'au 25 ; les orages qui surviennent alors font baisser le thermomètre, en le faisant osciller beaucoup.

Juillet. — Cette situation dure jusqu'au 10 juillet, puis on revoit de fortes chaleurs du 14 au 20, durant lesquelles on observe assez souvent le maximum de température de l'année. De nouveaux orages recommencent à faire baisser et osciller la température ; un minimum assez marqué a lieu le 27.

Août. — Les alternatives de grande chaleur et de refroidissement, plus ou moins accentuées, se prolongent jusqu'au 15 août.

Survient alors une série orageuse durant laquelle les orages sont de nature tourbillonnaire et particulièrement dangereuse : ce sont les *orages de la moisson*, après lesquels la température décroît sans retour.

Septembre. — Baisse décidée de la température ; elle devient surtout rapide et régulière après le 18 septembre. Tout à fait à la fin du mois a lieu un léger réchauffement.

Octobre. — Rien de particulier, la température continue à baisser. Les oscillations de la branche descendante de la courbe sont bien moins grandes que celles de la première moitié de l'année ; une chute brusque a lieu à partir du 24.

Novembre. — La température remonte d'abord et un maximum relatif a lieu du 5 au 6. Ce regain de chaleur dure quelquefois jusqu'au 11, d'où son nom d'« Été de la Saint-Martin ». La température recommence ensuite à baisser. Il se passe pour l'été de la Saint-Martin ce que nous avons constaté pour les saints de glace : il n'est pas aussi visible sur la courbe que pourrait le faire croire sa réputation. Cela tient à ce que, malgré la douce température de la journée, les nuits ne laissent pas d'être froides et les extrêmes diurnes disparaissent dans la moyenne.

Il est à remarquer qu'à partir de novembre on retrouve les grandes oscillations de température qui rendent la courbe si accidentée.

Du 21 au 26 novembre, la température se radoucit d'une façon notable, puis baisse tout à coup d'une grande quantité : c'est à ce moment que débute véritablement et quelquefois brusquement l'hiver.

Décembre. — Enfin, en décembre, on remarque le maximum relatif du 15, compris entre les deux minima du 10 et du 21. Le temps reste le plus souvent très froid jusqu'après Noël, puis la température se relève à l'approche du dégel des premiers jours de janvier, qui débute quelquefois le 31 décembre.

Donnons, pour terminer, la température moyenne de chaque jour, calculée à l'aide de quatorze années d'observations, 1878-1891.

	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
1.	0°3	1°7	2°6	7°2	11°2	16°6	18°5	18°3	16°2	11°3	5°1	1°0
2.	0°9	1°5	2°5	7°5	11°7	16°3	17°9	18°7	16°8	1°6	5°5	0°7
3.	0°8	1°0	2°4	7°4	11°5	16°9	18°7	17°9	17°2	10°1	5°3	0°3
4.	0°5	1°4	2°9	7°7	11°5	16°9	18°7	17°4	16°7	9°9	5°4	1°2
5.	0°7	0°4	4°2	8°3	11°9	17°8	18°6	17°9	16°4	9°8	6°0	1°3
6.	0°5	0°2	4°4	9°3	12°8	17°2	17°8	17°8	16°6	10°6	6°0	2°0
7.	— 0°2	0°1	4°6	7°7	11°8	16°6	17°6	17°7	16°7	10°4	5°6	1°2
8.	— 0°8	1°1	5°5	7°4	12°1	16°5	18°0	18°1	15°3	9°5	5°9	0°0
9.	— 1°0	1°4	5°3	6°7	12°2	16°3	18°4	18°6	14°9	9°6	4°6	0°0
10.	— 0°9	1°6	4°9	6°8	11°3	15°1	17°4	19°1	14°8	9°4	4°9	— 0°4
11.	— 0°9	2°3	5°0	6°5	11°5	14°7	17°6	18°0	15°4	8°9	5°4	— 0°1
12.	— 1°0	1°7	5°3	6°1	12°7	14°3	18°6	18°0	15°0	9°4	4°5	— 0°2
13.	— 1°5	1°2	3°6	7°1	13°9	15°4	18°7	18°7	15°1	8°2	3°8	0°0
14.	— 0°9	1°3	3°7	7°9	13°3	15°7	18°5	18°0	15°6	7°9	5°2	0°7
15.	— 0°7	2°3	4°1	9°1	13°1	16°6	19°2	18°3	15°2	8°2	4°0	1°1
16.	— 1°1	2°9	4°0	9°1	12°7	15°2	19°7	17°5	14°4	8°2	4°3	0°6
17.	— 1°6	3°6	4°2	9°2	13°4	15°0	19°0	17°0	13°9	8°1	3°8	— 0°3
18.	— 1°7	3°3	4°9	9°8	13°3	15°3	18°7	16°9	15°0	8°2	3°8	— 0°3
19.	— 1°7	2°9	5°2	9°8	13°8	16°1	19°4	17°3	14°4	7°7	3°9	— 0°2
20.	— 2°0	3°1	5°3	10°0	13°2	16°2	19°4	17°0	13°9	8°1	3°1	0°1
21.	— 1°7	3°3	5°9	9°4	13°3	16°4	19°0	17°4	13°7	7°2	3°0	— 0°9
22.	— 1°0	3°5	3°5	9°3	14°8	17°8	18°5	17°1	13°0	7°0	3°8	— 0°7
23.	— 0°0	3°0	3°3	9°7	15°3	17°6	18°2	17°2	12°8	7°1	3°8	— 0°3
24.	— 0°7	2°2	3°8	10°1	15°2	18°6	18°3	16°8	11°8	7°6	3°7	0°0
25.	— 0°2	2°3	4°5	10°0	15°5	20°0	18°3	16°7	10°9	7°3	4°5	— 0°6
26.	— 0°3	3°7	5°3	9°6	15°2	19°2	17°7	17°3	10°8	7°1	4°7	— 0°5
27.	— 0°0	2°9	5°6	9°6	14°9	19°1	16°6	17°2	11°4	6°8	4°3	0°6
28.	0°5	2°8	6°3	10°2	14°9	19°0	17°0	17°2	11°6	6°6	3°0	0°3
29.	1°0	..	7°4	10°8	14°8	19°3	17°6	17°1	11°5	6°1	2°1	0°0
30.	1°2	..	7°2	10°6	15°7	18°7	18°2	16°4	12°1	5°4	2°1	0°2
31.	1°5	..	7°4	..	15°6	..	18°4	16°3	..	4°9	..	1°0

Pendant l'impression de ce travail, nous avons reçu de M. le professeur Hellmann, de Berlin, un important mémoire sur la « Marche annuelle de la température en Allemagne, d'après les observations de 1848 à 1882 », dans lequel nous trouvons mentionné d'une façon spéciale le refroidissement périodique de juin et où nous lisons ce qui suit :

« On a déjà remarqué dans d'autres régions que l'abaissement de la température en juin est immédiatement suivi de la période des pluies d'été. Je n'ai pu découvrir celui qui a, le premier, appelé l'attention sur ce sujet. Dans tous les cas, un certain nombre d'anciens auteurs allemands en parlent plus ou moins dès le commencement du siècle. Cela ne doit pas nous surprendre, puisque ce refroidissement s'observe, presque sans exception, chaque année. Je crois avoir, le premier, établi scientifiquement la connexité des deux phénomènes sans l'avoir suivie dans toutes ses conséquences et sans m'être reporté aux cartes synoptiques modernes qui peuvent être ici d'une certaine utilité. C'était en 1875, dans une communication officielle sur *la période des pluies d'été en Allemagne*. Comme je compte reprendre à fond l'étude de ce phénomène avec de nouveaux matériaux, je puis me borner à cet aperçu et constater, d'après les graphiques relatifs aux différentes stations allemandes, que l'intensité du refroidissement de juin va en augmentant à mesure qu'on s'éloigne du voisinage de la mer. »

Laissant de côté la question de priorité, à laquelle nous ne prétendons nullement, il est intéressant de faire remarquer combien les observations allemandes sont d'accord avec les nôtres, non seulement en ce qui concerne le refroidissement de juin et les commentaires dont nous l'avons accompagné, mais pour toutes les indentations principales de la courbe annuelle normale.

C. M.



RÉPARTITION DE LA PLUIE ET DES ORAGES

DANS UNE ANNÉE NORMALE A NANCY

Par C. MILLOT

CHARGÉ DE COURS A LA FACULTÉ DES SCIENCES

Dans une séance précédente¹, nous montrions à la Société des sciences la courbe de la marche annuelle normale de la température de l'air à Nancy, telle qu'elle résulte des moyennes de chaque jour calculées à l'aide des observations des quatorze dernières années (1878-1891), et nous faisons voir que ses zigzags nombreux, dont quelques-uns sont très accusés, représentent des variations périodiques de la température qui arrivent à très peu près aux mêmes dates tous les ans, quand elles ne sont pas masquées par des perturbations accidentelles; constatation utile pour la prévision du temps.

Nous avons voulu faire le même travail pour la pluie.

Ici, le cas était différent : si chaque jour fournit une température moyenne, élevée ou basse, au-dessus ou au-dessous de zéro, heureusement il ne tombe pas tous les jours de la pluie ; il y a même, chaque année, d'assez longues périodes de beau temps. Devions-nous, dès lors, procéder comme pour la température, c'est-à-dire adopter, pour hauteur normale de pluie correspondant à un jour donné, la moyenne arithmétique des 14 nombres relatifs à la même date des années 1878 à 1891, en comptant pour zéro les jours sans pluie ? Nous l'avons essayé, parce que cette méthode

1. Séance du 1^{er} avril 1892.

répond à la fois aux diverses façons d'envisager la pluie : aussi bien à la quantité d'eau tombée et au nombre de jours pluvieux, qu'à la répartition de ces deux éléments dans le cours de l'année, et nous sommes arrivé à ce résultat curieux et embarrassant au premier abord, qu'aucun des 365 jours de l'année résultante n'est dépourvu de pluie ; ce qui prouve, en passant, qu'il n'y a pas de jour où il ne puisse pleuvoir à Nancy.

Comment tirer parti d'une donnée si différente, en apparence, de la réalité ?

Tout simplement en employant une jauge, une unité ou un coefficient de *pluviosité*, c'est-à-dire une hauteur d'eau moyenne représentée par une longueur en deçà de laquelle resteront les extrémités des ordonnées relatives aux jours sans pluie de l'année normale, et que dépasseront les ordonnées des jours pluvieux. La quantité d'eau tombée étant différemment répartie entre les divers mois, on ne peut prendre une jauge unique (le 365° de la somme des pluviosités de chaque jour, par exemple) pour déceler les jours pluvieux tout le long de l'année. Il faut à chaque mois son unité de mesure, obtenue en divisant la somme des ordonnées de chacun des jours d'un mois par le nombre de ces jours. Voici les termes de comparaison ainsi calculés ; ils sont représentés sur le graphique par des traits pointillés horizontaux :

Janvier . . .	1 ^{mm} ,3	Mai	1 ^{mm} ,9	Septembre . .	2 ^{mm} ,1
Février . . .	1 ,6	Juin	3 ,2	Octobre . . .	3 ,1
Mars	1 ,7	Juillet	2 ,7	Novembre . .	2 ,6
Avril	1 ,9	Août	2 ,1	Décembre . .	2 ,7
Moyenne diurne générale : 2 ^{mm} ,2.					

On trouvera plus loin le tableau de la pluviosité normale de chaque jour qui a servi à dessiner la planche accompagnant le présent travail. Dans ce tableau il n'a été fait aucune différence entre la pluie et la neige, celle-ci étant mesurée par la quantité d'eau que fournit sa fusion.

Avant d'aller plus loin, constatons que la pluviosité est plus grande de juin à décembre que dans les cinq premiers mois ; juin et octobre ont le coefficient le plus élevé, janvier fournit le moins d'eau.

Sommes-nous en droit, par analogie avec ce qui a lieu pour la température, de considérer les différences de longueur des ordonnées de la pluviosité comme représentant réellement les variations normales de la quantité de pluie d'un jour à l'autre, abstraction faite des perturbations accidentelles, et comme pouvant concourir, par conséquent, à la prévision du temps ? — A défaut d'un travail sur la pluie fait, d'après ce procédé, dans une autre station et dont nous puissions comparer les résultats avec les nôtres, les considérations suivantes semblent de nature à éprouver la valeur de notre méthode.

Dans la saison froide, les précipitations atmosphériques relèvent en général la température : 1° par la mise en liberté de la chaleur de vaporisation ; 2° par l'écran que le ciel couvert oppose à la déperdition de la chaleur terrestre par rayonnement ; 3° parce que les chutes de pluie ou de neige ont lieu le plus souvent par les vents doux de sud ou de sud-ouest ; les plus grandes ordonnées pluviométriques doivent donc, en hiver, coïncider avec les réchauffements. La neige elle-même adoucit généralement la température *pendant sa chute*, mais si elle demeure sur le sol, elle devient une cause active de froid, parce que sa surface est douée d'un pouvoir émissif considérable. Dans la saison chaude, au contraire, la pluie amène un refroidissement : 1° à cause de la température initiale plus basse que les gouttes de pluie ont contractée dans les hautes régions ; 2° à cause de l'air froid des couches supérieures qu'elles entraînent avec elles ; 3° à cause de l'évaporation qui s'établit sur le sol humecté ; 4° enfin, à cause de l'écran de nuages qui atténue les effets de la radiation solaire ; les grandes ordonnées pluviométriques doivent donc tomber, en été, aux mêmes dates que les chutes de la température. Pour les saisons intermédiaires, printemps et automne, on ne prévoit, *a priori*, entre les deux phénomènes, aucune coïncidence.

Examinons donc, mois par mois, l'allure de la pluviosité, en nous reportant à la marche de la température indiquée dans notre précédent mémoire.

Janvier. — Nous avons signalé, en janvier, une assez longue série de jours froids, s'étendant à peu près du 7 au 21, et com-

prise entre deux périodes relativement douces, au commencement et à la fin du mois. En laissant de côté les ordonnées pluviométriques du 10, du 12, du 18 et du 19, supérieures, il est vrai, à la moyenne diurne de janvier, mais isolées et dues à des chutes de neige, on voit qu'en somme les froids de janvier sont secs et encadrés par deux périodes pluvieuses, ce qui est d'accord avec la règle énoncée. Le 22, le 26 et le 27 ont les plus grandes ordonnées. Ajoutons que le mois de janvier est normalement le plus froid et celui qui a la moindre pluviosité moyenne diurne : 1,3.

Février — Le coefficient pluviométrique de février 1,6 est plus élevé que celui de janvier. Nous trouvons un premier minimum de pluviosité correspondant aux froids qui suivent la Chandeleur, un second coïncide avec le refroidissement du 13, un troisième enfin arrive en même temps que le coup de froid du 24 au 25. Il y a donc encore concordance entre le froid et la sécheresse, d'une part, les réchauffements et la pluviosité, de l'autre. Les plus longues ordonnées se trouvent le 10 et le 20 ; les périodes pluvieuses ont lieu du 30 janvier au 3 février, du 7 au 10 et du 14 au 21, on revoit de la pluie le 28.

Mars. — On ne trouve pas en mars une relation aussi évidente entre la température et la pluviosité ; cela doit tenir à ce que mars est le mois qui diffère le plus d'une année à l'autre. Tandis que la marche *normale* de la température de ce mois se présente avec trois minima : le 2 ou le 3, du 13 au 17 et du 22 au 25, on remarque, au point de vue de la pluie, une série sèche du 15 au 23, comprise entre deux périodes à pluviosité élevée, dans la première desquelles on constate de grandes variations d'un jour à l'autre, comme le montrent les très petites ordonnées du 7 et du 13. Le coefficient pluviométrique de mars 1,7 est un peu supérieur à celui de février.

Avril. — Avril débute par une hausse notable de température, accompagnée de pluie du 3 au 5. Du 6 au 19, la pluviosité quotidienne reste inférieure à la jauge du mois, il y aurait donc alors une période sinon sans pluie, du moins avec des giboulées ne fournissant que peu d'eau. Pendant ce temps, la température subit une baisse importante qui atteint son maximum le 12, puis

elle se relève rapidement ; la seconde moitié du mois est douce. On voit alors la pluie recommencer le 20, cesser du 26 au 28 et reprendre le 29. L'embellie du 26 au 28 arrive en même temps qu'un minimum secondaire de température. Il y a encore en avril, comme en hiver, coïncidence entre le froid et le temps sec. Le coefficient d'avril 1,9 est plus élevé que celui de mars ; il le doit surtout aux cotes importantes du 3 au 5, du 24 et du 25, du 29 et du 30, mais il reste inférieur au coefficient annuel 2,2.

Mai. — Mai a le même coefficient de pluviosité que le mois précédent, la pluie y est toutefois moins inégalement répartie. Les jours plus spécialement pluvieux semblent être du 1^{er} au 3, du 5 au 7, le 10, le 13, le 15, le 19 et le 20, le 22 et le 23, le 26, le 29. A noter, au contraire, les très petites ordonnées du 8, du 9, du 16 et du 24. On ne voit plus en mai de relation bien apparente entre la pluie et la température.

Juin. — Nous arrivons au mois de plus grande pluviosité : 3,2. Juin débute par des chaleurs et des orages qui versent de copieuses ondées et laissent, après eux, le temps refroidi jusqu'au solstice. Les jours d'averses sont le 2 et le 3, du 5 au 9 (Saint-Médard le 8), le 11 et le 12 ; ce dernier jour est celui de la plus forte baisse de la température pendant le remarquable refroidissement périodique de juin, dont nous avons parlé dans le précédent mémoire. On se trouve donc, cette fois, en plein régime d'été durant lequel les pluies refroidissent la température. En même temps que celle-ci remonte, la pluviosité va diminuant jusqu'à la faible ordonnée du 24. La période orageuse qui débute le 25 ramène la pluie et une nouvelle baisse de la température.

La grande longueur de l'ordonnée du 3 juin est due à une trombe survenue à cette date en 1886 et qui a versé sur Nancy 60^{mm} d'eau en 40 minutes. Ce déluge a eu naturellement une influence considérable sur la moyenne pluviosité de ce jour.

Juillet. — La pluviosité moyenne diurne de juillet 2,7, inférieure à celle de juin, reste encore plus élevée que la moyenne diurne générale de l'année 2,2. Tandis que la température baisse en oscillant jusqu'au 10 juillet, on voit des averses tomber le 1^{er},

le 4 et le 5, du 8 au 11. On revoit ensuite de fortes chaleurs jusqu'au 20, pendant que la pluviosité reste au-dessous de son coefficient jusqu'au 18. La température se mettant alors à rebaisser en oscillant, on revoit de la pluie du 19 au 22, le 25, le 26 et le 30. C'est en juillet que l'on trouve la plus petite ordonnée : la pluviosité moyenne du 29 n'est que de 0^{mm},1.

Août. — Jusqu'au 13, le temps reste assez beau et chaud, cependant des ondées orageuses peuvent tomber le 5 et du 8 au 10. A partir du 14, les averses sont plus fréquentes, à cause des *orages de la moisson* et la température baisse définitivement.

Septembre. — La pluviosité moyenne diurne de septembre 2,1, égale à celle d'août, est très voisine du coefficient annuel 2,2. On trouve les plus grandes ordonnées aux dates suivantes : du 2 au 5, le 8, le 11, le 18, le 21 et le 22, le 25 et du 27 au 29. Il n'y a plus de relation apparente entre la pluie et la température, on est dans une saison intermédiaire; du reste, la branche descendante de la courbe annuelle des températures normales est très peu accidentée.

Octobre. — On retrouve en octobre un coefficient de pluviosité 3,1 presque égal à celui de juin. La seconde moitié de ce mois est l'époque des grandes tempêtes sur l'Europe nord-occidentale et des pluies sur le bassin méditerranéen; notre contrée échappe difficilement à l'influence des unes ou des autres. Le retard de l'année climatérique sur l'année solaire est la cause de l'état troublé de l'atmosphère dans la seconde moitié d'octobre : c'est en effet vers le 20 qu'a lieu la débâcle aérienne, si l'on peut s'exprimer ainsi, destinée à rétablir l'équilibre en ramenant brusquement à l'aplomb du soleil, déjà fort avancé dans le sud, le maximum thermal resté en arrière dans l'hémisphère nord. Aussi trouvons-nous à cette date la plus grande ordonnée pluviométrique de l'année et une série pluvieuse du 20 au 28, en même temps qu'une chute rapide de la température qui dure jusqu'à la fin du mois. Les autres jours pluvieux d'octobre, d'après la moyenne de quatorze ans, sont le 1^{er} et le 2, le 7, le 9, le 16. On ne trouve pas, un mois après l'équinoxe du 21 mars, de débâcle

analogue à celle d'octobre, parce qu'au printemps l'équilibre s'établit par à-coups et non pas en une seule fois : c'est là sans doute la cause de l'aspect tourmenté de la courbe de la marche annuelle normale de la température dans sa branche ascendante.

Novembre. — La débâcle de la dernière décade d'octobre, à cause de sa brusquerie et de son importance, dépasse sans doute le but, car on trouve, dans la première moitié de novembre, quelque chose d'analogue à une réaction qui se traduit par du beau temps et un regain de douce température. Il ne pleut que le 3, le 4, le 8 et le 13; on revoit au contraire de la pluie du 20 au 25, ainsi que le 28 et le 29. Le coefficient de novembre 2,6, bien inférieur à celui d'octobre, est encore notablement au-dessus de la moyenne générale diurne.

Décembre. — Décembre, le mois couvert par excellence, a une pluviosité moyenne 2,7 un peu supérieure à celle de novembre. On y trouve une série pluvieuse du 3 au 9, à cheval sur le réchauffement qui a son maximum le 6; puis une seconde série du 13 au 16, coïncidant avec le maximum relatif de température du 15. Le 19 et le 20, on remarque deux ordonnées qui dépassent la moyenne : elles coïncident avec le début des froids qui doivent durer jusqu'après Noël et sont dues à des chutes de neige.

En résumé, à l'aide du procédé dont nous avons fait choix, on voit la pluie se comporter, vis-à-vis de la température, suivant la relation qui les lie l'une à l'autre; or la valeur objective de la courbe de la marche annuelle normale de la température ayant été démontrée et admise, celle des ordonnées de pluviosité nous semble devoir être acceptée également et pouvoir aussi concourir à la prévision du temps.

Constatons enfin que le nombre total des jours de pluie dans l'année normale est de 160 ou 170, suivant qu'on néglige ou que l'on compte les ordonnées de valeur exactement égale au coefficient de leur mois respectif; cela fait une moyenne d'environ 165 jours. Or la statistique ordinaire donne 163; la concordance presque absolue de ces deux nombres vient encore à l'appui de la méthode que nous avons adoptée.

Statistique des orages.

Dans l'étude de la marche annuelle normale de la température, comme dans celle de la répartition de la pluie dans le cours d'une année normale à Nancy, nous avons plusieurs fois fait intervenir les orages, dont la mission, semble-t-il, est de refroidir le temps.

Nous avons donc pensé qu'une statistique de la fréquence de ces météores, jour par jour, complèterait utilement notre travail. Elle a été obtenue en additionnant simplement les orages survenus à chacun des jours portant la même date dans les 14 années 1878 à 1891 ; on en trouvera le tableau plus loin et, sur la planche, sa traduction graphique.

On y voit que les journées les plus orageuses, le 25 mai, le 21 juin et le 9 juillet, ne l'ont été que 8 fois en 14 ans ; cela fait une probabilité d'orage de 57 p. 100 seulement.

Après viennent le 30 juin, le 27 juillet, le 19 août, qui ont été orageux 7 fois, soit une probabilité de 50 p. 100.

Il est inutile de faire ici l'énumération des probabilités inférieures à ce taux, sauf pour certaines dates non comprises dans la saison chaude, telles que le 2 avril et le 15 septembre qui comptent encore 5 orages, soit 36 p. 100 ; le 20 et le 29 avril, le 2 et le 16 octobre, 4 orages, soit 29 p. 100 ; le 27 janvier, les 8, 16, 29 et 31 mars, le 12 décembre, 2 orages, soit 14 p. 100.

Les orages sont donc moins rares dans la saison froide qu'on ne le croit généralement.

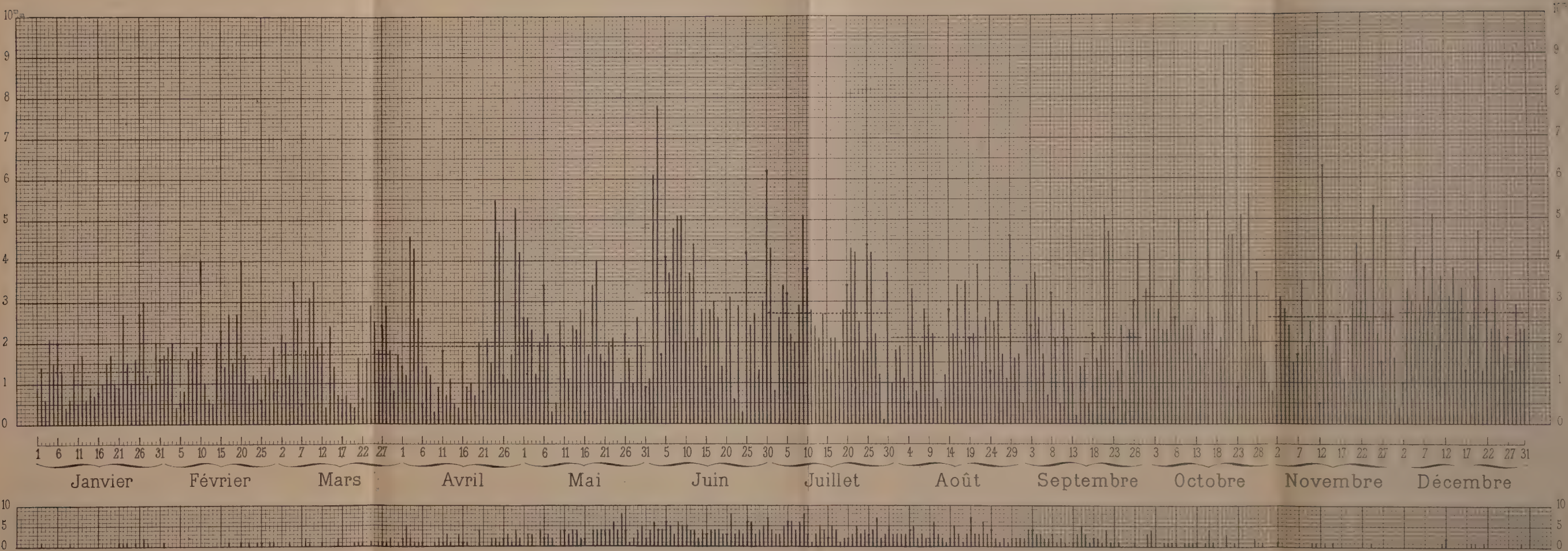
Tableau II. — Statistique des orages.

JOURS DU MOIS.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
1.	»	1	»	2	1	4	4	3	2	3	»	»
2.	1	»	»	5	3	6	3	3	4	4	1	»
3.	»	»	»	2	3	4	3	3	4	»	»	»
4.	»	»	1	1	»	4	5	4	3	»	»	»
5.	»	»	»	1	4	6	6	5	3	1	»	»
6.	»	»	»	1	2	5	6	2	2	1	»	»
7.	»	»	»	»	3	3	4	3	2	1	»	»
8.	»	»	2	»	2	6	6	2	3	1	»	»
9.	1	»	1	1	1	5	8	2	1	»	»	»
10.	»	»	»	2	4	5	3	6	2	1	1	»
11.	»	»	»	1	4	4	1	3	1	1	1	1
12.	»	»	1	3	3	4	3	2	»	1	»	2
13.	»	»	»	1	4	2	5	1	1	1	1	»
14.	»	»	»	»	4	4	4	2	3	»	»	»
15.	»	»	»	3	2	3	2	5	5	1	1	»
16.	»	»	2	1	2	4	5	3	3	4	»	»
17.	»	1	»	1	1	4	4	1	1	1	»	»
18.	»	»	»	»	4	4	1	3	2	»	»	1
19.	»	»	»	»	4	3	2	7	2	»	»	1
20.	»	1	1	4	4	3	2	3	1	3	»	»
21.	1	»	1	»	4	8	3	3	4	»	»	1
22.	1	1	1	»	4	3	5	6	1	1	»	»
23.	1	»	»	2	6	4	3	3	1	»	»	»
24.	»	1	1	2	4	3	4	4	1	»	1	»
25.	1	1	»	1	8	6	3	2	»	»	»	»
26.	»	»	1	2	4	6	4	1	»	»	»	»
27.	2	1	1	3	1	3	7	2	»	2	»	»
28.	1	1	1	1	2	4	2	1	1	»	»	»
29.	»	»	2	4	4	5	3	2	»	1	»	»
30.	»	»	»	2	5	7	5	2	»	»	»	1
31.	»	»	1	»	2	»	3	2	»	»	»	»

PLUVIOSITÉ MOYENNE DE CHAQUE JOUR A NANCY.

(14 ANNÉES D'OBSERVATIONS: 1878 A 1891)

PAR C. MILLOT



SOMME DES ORAGES DE CHAQUE JOUR DEPUIS 14 ANS.

ACTION DES OXYDES D'AZOTE

SUR LES MÉTAUX PYROPHORIQUES

Par M. GUNTZ

MAÎTRE DE CONFÉRENCES A LA FACULTÉ DES SCIENCES¹

Ayant préparé quelques métaux pyrophoriques pour essayer sur eux l'action de CO, j'ai voulu essayer sur eux également l'action d'un radical incomplet comme le bioxyde d'azote.

J'ai donc fait passer sur ces métaux un courant de bioxyde d'azote pur (préparé par absorption dans le sulfate de fer, puis ébullition de cette solution), et voici les résultats auxquels je suis arrivé.

Si l'on prend du nickel, du cobalt *pyrophoriques* préparés par calcination à basse température des oxydes et des oxalates dans l'hydrogène, les métaux s'enflamment toujours dans le bioxyde spontanément; lorsqu'on a fait la réduction à haute température, il faut chauffer un peu pour déterminer la réaction.

Le protoxyde d'azote et l'acide hypoazotique gazeux produisent les mêmes résultats, c'est-à-dire que suivant la température de réduction de l'oxyde l'inflammation a ou n'a pas lieu spontanément.

Avec le manganèse pyrophorique, avec le fer pyrophorique préparé par la décomposition de leurs amalgames par la chaleur, il y a également combustion vive du métal dans les trois oxydes d'azote et formation d'oxydes brun de manganèse et de sesqui-

1. Cette communication a été faite le 2 décembre 1891. (V. *Bulletin*, fasc. XXV, 1891. Procès-verbaux, p. xxix.) Par suite d'une erreur de composition, elle n'a pas paru dans ce fascicule.

oxyde de fer. L'expérience est très belle avec le manganèse. Avec le fer préparé par réduction du sesquioxyde par l'hydrogène lorsque la réduction s'est produite à basse température (c'est-à-dire lorsqu'on n'a obtenu que du protoxyde de fer), il y a combustion spontanée du fer dans le bioxyde d'azote. Ce fait avait déjà été signalé par M. Tissandier ; mais l'action sur le protoxyde et l'acide hypoazotique ne l'avait pas encore été. Ces deux gaz déterminent également la combustion du fer.

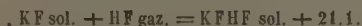
Le fer préparé par calcination à haute température dans l'hydrogène n'est plus pyrophorique spontanément dans un courant de gaz oxyde d'azote.

Il faut déterminer la réaction par une élévation locale de température ; la chaleur dégagée dans la réaction suffit pour la propager dans toute la masse.

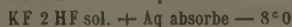
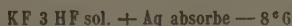
SUR LES FLUORURES ACIDES DE POTASSIUM ET D'ARGENT

Par M. GUNTZ

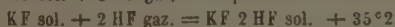
J'ai autrefois déterminé la chaleur de formation du fluorure acide de potassium, et j'avais trouvé qu'il y avait un grand dégagement de chaleur pour la formation de ce sel acide



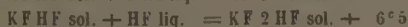
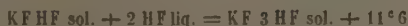
Ayant eu l'occasion de préparer les fluorures plus acides découverts par Moissan, j'ai mesuré leur chaleur de formation. Pour cela il suffit de mesurer la chaleur de dissolution dans l'eau. J'ai trouvé que :



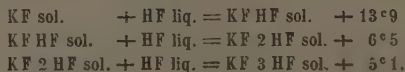
On peut en conclure que :



ou en rapportant ces données à Hf liquide et KFHF solide (conditions de préparation) on a :



ou en cherchant la chaleur fixée par l'addition successive de chaque molécule d'acide liquide on a :



On voit que ces quantités vont en décroissant, ce qui montre bien que leur stabilité, tout en étant assez grande, va cependant en décroissant avec le nombre des molécules de HF fixées.

J'ai déterminé de même l'abaissement moléculaire de ces dissolutions par la méthode de Raoult. Ainsi j'ai trouvé pour la solution de KF 3HF à la concentration de 1^{er},698 p. 100 un abaissement moléculaire de — 82.6, ce qui prouve que la solution est presque complètement dissociée par l'eau ; la solution de KF 2HF m'a donné des résultats semblables. Les nombres obtenus ne permettent qu'une seule conséquence : la dissociation considérable du sel par l'eau. Je n'ai pu la calculer à l'aide des données obtenues.

Les analogies de l'argent et du potassium m'ont fait penser que l'on pourrait obtenir des fluorures acides d'argent, et l'expérience a confirmé cette hypothèse. Si l'on projette dans de l'acide fluorhydrique liquide du fluorure d'argent anhydre, il se dissout en grande quantité et si l'on refroidit à — 23° dans le chlorure de méthyle, on obtient des cristaux blancs, fumant fortement à l'air, qui sont le fluorhydrate AgF 3HF. Si l'on dessèche ce composé vers 0° dans un courant d'air sec jusqu'à ce qu'il commence à se colorer en jaune, on obtient le fluorhydrate AgF HF. Il est probable qu'on obtiendrait également un fluorhydrate AgF 2HF dans certaines conditions. Je n'ai pu encore les déterminer, vu la facile dissociation de ces composés.

Les expériences thermiques entreprises ne m'ont pas donné des nombres très concordants, mais cependant prouvent nettement l'existence de ces fluorures acides.



ÉTUDE DE QUELQUES DÉRIVÉS
DU CAMPHRE CYANÉ
ET DE L'ÉTHÉR CAMPHOCARBONIQUE

Par M. J. MINGUIN

Chef des travaux chimiques à la Faculté des sciences de Nancy (Institut chimique)

INTRODUCTION.

Parmi les nombreux dérivés du camphre préparés par M. Haller, il en est un, le camphre cyané ¹, qui est particulièrement remarquable par la façon dont il se comporte vis-à-vis des agents chimiques. Il fournit déjà un chapitre important de la chimie du camphre.

M. Haller a constaté que ce corps est soluble dans les alcalis et a attribué cette propriété à la présence du radical cyanogène qui imprimerait à la molécule un caractère acide.

Tant par ses recherches personnelles que par celles de ses élèves, M. Haller ² a mis en évidence cette influence dans les éthers cyanacétique, cyanomalonique, acétocyanacétique, benzoylcyanacétique, cyanosuccinique, etc., et est ainsi arrivé à effectuer de nombreuses synthèses qui se traduisent par la substitution de différents radicaux à des atomes d'hydrogène voisins du cyanogène.

1. Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1879.

2. HALLER, *Annales de chimie et de physique*, 6^e série. T. XVI, p. 403. — HALLER et HELD, *ibid.* T. XVII. — BARTHE, Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1891. — MULLER, *Comptes rendus*, t. CXII, p. 1139 et 1372; t. CXIV, p. 1042.

L'étude du cyanocamphre, qui forme le point de départ de ce travail, présente, comme celle du camphre d'ailleurs, le plus grand intérêt, étant donné qu'on arrive souvent à des résultats imprévus *à priori*.

La cause de ce fait doit être attribuée à l'obscurité qui règne encore sur la constitution de la molécule. Examinons d'abord les dérivés les plus importants obtenus par M. Haller avec ce cyanocamphre.

La potasse a fourni de l'acide hydroxycamphocarbonique¹, il y a eu hydratation et ensuite saponification de la fonction nitrile.

Ce même composé, traité par une solution concentrée d'acide chlorhydrique, donne naissance à de l'acide camphocarbonique², et, soumis à l'action de l'alcool chlorhydrique, fournit de l'éther camphocarbonique; ce qui permet de le considérer comme le nitrile de cet acide. Ayant repris depuis quelque temps l'étude du camphre cyané au point de vue de l'influence du radical négatif CAz, M. Haller est arrivé à obtenir les alcoylcyanocamphres³.

L'action des méthylates et éthylates de sodium a fourni des corps résultant de la soudure intégrale de ces alcools au cyanocamphre⁴. Ici encore la présence du radical cyanogène se fait sentir, car dans les mêmes conditions le camphre subit une simple réduction en se transformant en camphol⁵. Sous la direction de M. Haller, j'ai entrepris la continuation de ses intéressants travaux sur le camphre cyané; j'ai préparé aussi quelques dérivés de l'éther camphocarbonique pour les comparer avec les dérivés cyanés.

Avant d'exposer ces recherches, j'ai à cœur de remercier publiquement mon savant maître pour les conseils bienveillants qu'il n'a cessé de me prodiguer et de témoigner à mon professeur dévoué la plus profonde reconnaissance et l'affection la plus respectueuse.

Ce travail comprendra quatre parties:

Le premier chapitre sera consacré à l'étude de l'action de certains alcoolates aromatiques et phénates sur le camphre cyané.

1. Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1879.

2. Expériences inédites.

3. *Comptes rendus*, t. CXIII, p. 55.

4. *Comptes rendus*, t. CIX, p. 68, 112.

5. HALLER, *Soc. chimique*, t. V, p. 932.

Acide cyanocampholique. Éthers de l'acide cyanocampholique. Acide cyanohydroxycamphocarbamique. Considérations sur la constitution de ces acides.

Dans le 2^e chapitre on décrira quelques composés azoïques du camphre cyané.

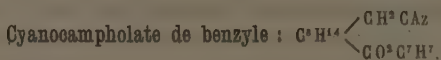
Le chapitre 3^e comprendra l'action du benzylate de sodium et du phénate de sodium sur l'éther camphocarbonique. Hydroxycamphocarbonate de benzyle neutre et acide. Acide phénylhydroxycamphocarbonique et son éther phénylique.

Dans le 4^e nous traiterons du camphocarbonate de méthyle et de quelques dérivés de substitution de l'éther camphocarbonique. Méthylcamphocarbonate de méthyle et d'éthyle. Camphre méthylé.

Enfin quelques conclusions termineront ce mémoire.

CHAPITRE PREMIER

ACTION DU BENZYLATE DE SODIUM SUR LE CAMPHRE CYANÉ.



Le benzylate de sodium agit autrement sur le camphre que les alcoolates de sodium de la série saturée. Il était intéressant de rechercher s'il en serait de même avec le camphre cyané.

On a chauffé en tubes scellés à 200° pendant 24 heures du camphre cyané avec de l'alcool benzylique sodé. Dans chaque tube on a introduit 10 grammes de camphre cyané, 25 à 30 centimètres cubes d'alcool benzylique sur lequel on a fait réagir 0^{gr},5 de sodium.

En ouvrant les tubes on n'a pas constaté de pression.

Le contenu qui, la plupart du temps, a pris l'aspect d'une masse butyreuse, est traité par l'eau.

Le tout se résout en une huile qu'on reprend par l'éther.

La solution éthérée est lavée plusieurs fois avec de la potasse un peu chaude afin d'enlever le camphre cyané non entré en réaction. On dessèche sur du chlorure de calcium et on rectifie. L'éther distille d'abord ; l'alcool benzylique passe ensuite et il reste dans le rectificateur un produit très impur, imprégné de matières visqueuses, qui se solidifie par refroidissement. On le purifie par des cristallisations répétées dans l'éther ou mieux dans le toluène. On obtient ainsi un corps solide cristallisé en belles lames transparentes fondant à 70°-71°. L'éther, les alcools méthylique, éthylique, propylique le dissolvent difficilement à froid, plus facilement à chaud. Il est très soluble dans le benzène et le toluène. Le rendement en produit pur a été de 30 grammes pour 50 grammes de camphre cyané employé.

Pouvoir rotatoire dans le toluène.

2^{gr},150 de ce corps ont été dissous dans 10 centimètres cubes ; c'est-à-dire une molécule dans un litre.

Angle observé au polarimètre avec un tube de 10 centimètres :

$$\alpha = + 12^{\circ} 15'$$

$$\alpha_D = \frac{\alpha D}{pl} = + 43^{\circ},8$$

Analyses du corps obtenu.

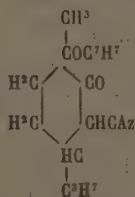
Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	I.	II.	Calculé pour C ¹⁰ H ²⁰ Az O ² .
Poids de la substance . . .	0,2823	0,2210	»
Trouvé : CO ²	0,7845	0,6163	»
— H ² O	0,2159	0,1615	»
Soit C p. 100	75.75	75.61	75.78
Soit H p. 100	8.5	8.83	8.07

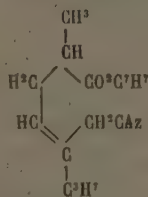
Dosage d'azote.

		Calculé.
Poids de la substance. . .	0,200	»
Trouvé : Az	0,0910	»
Soit Az p. 100	4.55	4.91

Suivant qu'on adopte l'interprétation donnée par M. Haller¹ au sujet de la formation des corps analogues provenant de l'action des alcoolates CⁿH²ⁿ+¹ONa sur le camphre cyané, ou celle de M. Friedel², ce corps aura l'une ou l'autre des formules :

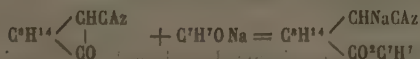


Formule de M. Friedel.



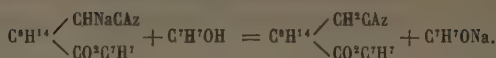
Formule de M. Haller.

Il est à remarquer qu'une trace de sodium suffit pour opérer la transformation presque intégrale du camphre cyané, tandis que l'alcool seul n'agit pas. Le sodium jouerait donc un rôle intermédiaire qu'on pourrait représenter par les équations suivantes :



1. *Comptes rendus*, t. CIX, p. 71 et 112.

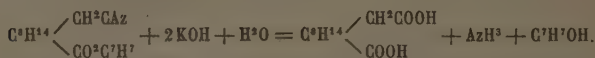
2. *Dict. Wurtz*, 2^e supp., p. 935.



ACTION DE LA POTASSE.

Ce corps soumis à l'action d'une solution alcoolique de potasse à 100° ne subit aucune altération, même après quatre jours de traitement.

En tubes scellés à 150° il y a formation d'acide hydroxycamphocarbonique.



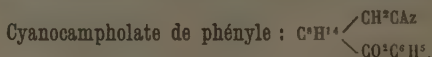
Cet acide hydroxycamphocarbonique est identique à celui que M. Haller a obtenu dans la saponification du camphre cyané.

Point de fusion	230°-232°
Pouvoir rotatoire	$\alpha_D = +60^\circ$

ACTION DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE.

On fait bouillir ce même composé au réfrigérant ascendant avec de l'acide chlorhydrique concentré. Le produit fond, puis devient pâteux ; finalement, après trois ou quatre jours, il forme une masse complètement solide. On a eu soin d'ajouter de l'acide de temps en temps. On évapore au bain-marie : puis le résidu est traité par du carbonate de sodium. On filtre et on précipite par de l'acide sulfurique étendu. On reprend par l'éther. L'évaporation de la solution étherée donne de l'acide hydroxycamphocarbonique. Point de fusion 230°-232°. On a constaté la formation de chlorure de benzyle. Ce corps n'a pas été isolé ; mais son odeur caractéristique a permis d'affirmer sa présence.

ACTION DU PHÉNATE DE SODIUM SUR LE CAMPHRE CYANÉ.



En raison de la fonction spéciale des phénols, il était intéressant de voir comment se comportent ces corps vis-à-vis du camphre cyané.

On a chauffé pendant 24 heures en tubes scellés à 200°-220° 10 grammes de camphre cyané mélangé avec 15 grammes d'acide phénique ayant dissous 0^{gr},5 de sodium. Ici, comme avec le benzylate, on peut faire varier les quantités de sodium.

Voici le mode opératoire adopté pour le remplissage des tubes : On commence par introduire l'acide phénique cristallisé ; on le fait fondre et on projette le sodium en petits morceaux. Si la dissolution ne s'opère pas immédiatement, on la provoque en chauffant un peu. Il se produit une vive réaction donnant naissance à du phénol sodé qui englobe quelques petits morceaux de sodium. A l'aide d'un agitateur, on écrase la partie solide et en élevant la température on amène la masse à l'état liquide. On introduit alors le camphre cyané et on ferme les tubes. J'ai remarqué que ces précautions étaient indispensables à la bonne réussite de l'opération.

Le contenu des tubes a l'aspect d'une masse vitreuse colorée. Pour retirer le produit on introduit de l'eau et on chauffe. Le tout est repris par de l'éther. La solution étherée est lavée plusieurs fois avec de la potasse un peu chaude. On met dessécher sur du chlorure de calcium et on distille. A 265°-270°, sous une pression de 4 centimètres de mercure, passe une huile très visqueuse colorée en brun ; insoluble dans la potasse. Refroidie par du chlorure de méthyle, cette huile se solidifie sans prendre l'aspect cristallin.

Pouvoir rotatoire dans l'alcool.

0^{gr},7 de substance dans 10 centimètres cubes d'alcool.

Angle observé avec un tube de 10 centimètres :

$$\alpha = + 1^{\circ} 52'$$

$$\alpha_D = + 26^{\circ},66$$

Par suite de la coloration du produit il n'a pas été possible d'employer une liqueur plus concentrée.

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	I.	II.	Calculé pour C ¹² H ¹⁴ O ² Az.
Poids de la substance	0,1962	0,2556	"
Trouvé : CO ²	0,5418	0,7062	"
— H ² O	0,1467	0,1894	"
Soit C p. 100	75.30	75.31	75.27
Soit H p. 100	8.30	8.22	7.74

	Dosage d'azote.	Calculé.
Poids de la substance. . .	0,3010	"
Trouvé : Az.	0,0158	"
Az p. 100	5.12	5.16

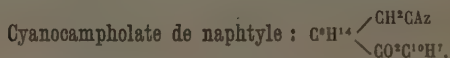
Le phénol, comme l'alcool benzylique, s'est donc soudé intégralement au camphre cyané.

Action de la potasse. — Traité par de la potasse aqueuse en excès, le corps précédent a donné de l'acide hydroxycamphocarbonique et de l'acide phénique avec dégagement d'ammoniaque. Pour séparer et caractériser l'acide et le phénol, on les met tous deux en liberté en ajoutant de l'acide sulfurique étendu.

En traitant le précipité par du carbonate d'ammoniaque, on enlève seulement l'acide hydroxycamphocarbonique.

Ce dernier, reprécipité, a été reconnu à son point de fusion 230° et à son pouvoir rotatoire $\alpha_D = +60^{\circ}$. L'acide phénique a été caractérisé en traitant sa solution aqueuse par de l'eau de brome qui a fourni un abondant précipité blanc de phénol tribromé.

ACTION DU NAPHTOL SODÉ (β) SUR LE CAMPHRE CYANÉ.



10 grammes de naphtol (β) sur lequel on avait fait réagir $0^{\text{gr}}5$ de sodium ont été chauffés avec 10 grammes de camphre cyané à 200° pendant 24 heures.

La masse, en se refroidissant, devient excessivement visqueuse. On la traite par l'eau chaude et on lui fait subir le même traitement que dans le cas du phénate de sodium.

La solution éthérée, mise à dessécher sur du chlorure de calcium, abandonne déjà un produit cristallisé. Soumise à l'évaporation spontanée, cette solution fournit de petits cristaux qu'il est difficile de rendre complètement blancs. On purifie ce corps par des cristallisations dans l'éther bouillant ou le toluène froid.

La réaction est loin d'être complète ; il se forme toujours des matières résineuses. Pour 40 grammes de camphre cyané em-

DÉRIVÉS DU CAMPHRE CYANÉ ET DE L'ÉTHER CAMPHOCARBONIQUE. 33

ployés on a retiré seulement 10 grammes de produit pur. Soumis à l'analyse, ce corps a donné les résultats suivants :

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	L.	Calculé pour $C^{21}H^{21}O^2Az$.
Poids de la substance	0,2181	»
Trouvé : CO^2	0,6296	»
— H^2O	0,1457	»
Soit C p. 100	78.72	78.50
Soit H p. 100	7.42	7.16

Dosage d'azote.

Poids de la substance	0,3014	»
Trouvé : Az	0,0127	»
Az p. 100.	4.19	4.36

Le corps se présente sous la forme de petits cristaux non transparents, légèrement grisâtres, fusibles à 117° , insolubles dans la potasse. Il est peu soluble à froid dans l'éther et dans l'alcool ; le toluène le dissout assez facilement.

Pouvoir rotatoire dans le toluène.

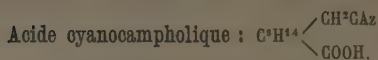
1^{st} ,60 dans 10 centimètres cubes, c'est-à-dire une $\frac{1}{5}$ molécule dans un litre.

Tube de 10 centimètres. Angle observé :

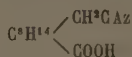
$$\alpha = + 2^{\circ}50'$$

$$\alpha_D = + 17^{\circ},1$$

Comme les dérivés précédents, traité par la potasse, il doit régénérer le naphтол et fournir de l'acide hydroxycamphocarbonique. C'est ce que l'expérience a confirmé. On a introduit ce dérivé dans un ballon avec un excès de potasse aqueuse et on a fait bouillir au réfrigérant ascendant jusqu'à cessation de dégagement d'ammoniaque. Additionnée d'acide sulfurique étendu, la solution a donné un précipité formé par un mélange de naphтол et d'acide hydroxycamphocarbonique. Pour les séparer, on a traité la masse par de l'eau bouillante : celle-ci dissout très peu d'acide hydroxycamphocarbonique et dissout bien le naphтол qui se dépose par refroidissement. On a pris le point de fusion du naphтол (β) régénéré 120° - 122° .



Dans l'action du benzylate, du phénate et du naphitate de sodium sur le camphre cyané, il n'a pas été question d'un corps qui se trouvait dans les eaux de lavage et dans la potasse. Ces eaux renferment en effet, outre le camphre cyané, un nouveau produit qu'on a isolé de la façon suivante : On neutralise la solution par de l'acide sulfurique étendu ; le précipité formé est traité par du carbonate de sodium qui ne dissout pas le camphre cyané. Cette nouvelle solution traitée par un acide fournit un corps qui, cristallisé dans l'éther et soumis à l'analyse, répond à la formule



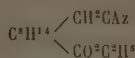
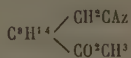
Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	I.	II.	Calculé pour $C^{11}H^{17}O^2Az$.
Poids de la substance . .	0,2583	0,2580	»
Trouvé : CO^2	0,6355	0,6403	»
— H^2O	0,2101	0,2025	»
Soit C p. 100	67.09	67.60	67.69
Soit H p. 100	9.03	8.72	8.71

Dosage d'azote.

		Calculé.
Poids de la substance. . .	0,2321	»
Trouvé : Az	0,0161	»
Az p. 100	6.93	7.17

Ayant trouvé cet acide dans les eaux de lavage provenant de la préparation des trois dérivés cyanés que nous venons de décrire, nous avons répété la préparation des composés analogues obtenus par M. Haller



et toujours nous avons obtenu l'acide cyanocampholique. Nous préparons maintenant cet acide de la façon suivante : On dissout du camphre cyané dans de la potasse alcoolique et on abandonne la solution à une douce chaleur pendant dix minutes environ. On

précipite par l'eau et on reprend par l'éther. La solution éthérée, desséchée sur du chlorure de calcium et soumise à l'évaporation spontanée, abandonne des cristaux d'acide cyanocampholique.

Le rendement est théorique.

Cet acide résulte d'une hydratation du camphre cyané. Il peut être considéré comme de l'acide campholique dans lequel un atome d'hydrogène a été remplacé par le radical cyanogène. On peut le considérer aussi comme le mononitrile de l'acide hydroxycamphocarbonique.

La solution éthérée ou alcoolique de ce corps, soumise à l'évaporation lente, abandonne des cristaux transparents d'assez grandes dimensions. On n'a cependant pas pu déterminer la force cristalline, à cause du peu de netteté des faces. Cet acide cyané fond à 164°. Il est assez soluble à froid dans l'éther, l'alcool, le toluène. Il est plus soluble à chaud.

Pouvoir rotatoire dans l'alcool.

1^{er},95 ont été dissous dans 20 centimètres cubes ($\frac{1}{2}$ molécule dans un litre).

Angle observé :

$$\alpha = + 6^{\circ}18'$$

$$\alpha_D = + 64^{\circ},41$$

Traité par la potasse au réfrigérant ascendant, il donne naissance à de l'acide hydroxycamphocarbonique avec dégagement d'ammoniaque.

Cyanocampholate de sodium : $C^{11}H^{10}O^2NaAz + 1\frac{1}{2}H^2O$.

Ce sel se prépare en dissolvant l'acide dans une solution de carbonate de sodium. On évapore à siccité et on reprend par l'alcool ; le sel organique se dissout, tandis que le carbonate de sodium reste insoluble.

Le résidu, provenant de l'évaporation de la solution alcoolique, est repris par l'eau. On fait cristalliser dans le vide en présence d'acide sulfurique. On obtient une masse sirupeuse qui se solidifie à la longue ; ce n'est qu'au bout d'un temps très long que le

corps devient blanc et friable. Chauffé, il commence par fondre dans son eau de cristallisation et, quand il est anhydre, il prend une teinte jaunâtre.

C'est ce corps ayant séjourné longuement au-dessus de l'acide sulfurique qui a été soumis à l'analyse.

<i>Dosage de sodium.</i>		Calculé pour
		$C^{12}H^{10}O^4NaAz + 1\frac{1}{2}H^2O.$
Poids de la substance	0,3707	"
Trouvé : Na^2SO^4	0,1077	"
Soit Na p. 100	9.41	9.42

<i>Dosage direct de l'eau.</i>	
Poids de la substance	0,8332
Perte après 24 heures à 110°	0,094

Ce qui correspond à 11.28 p. 100 d'eau.

La théorie exige pour le sel avec $1\frac{1}{2}$ molécule d'eau 11.06.

Pouvoir rotatoire.

$1^{\text{er}}, 62$ dans 10 centimètres cubes d'alcool. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\alpha = + 8^{\circ}30'$$

$$\alpha_D = + 52^{\circ}, 47$$

Cyanocampholate de cuivre : $C^{12}H^{10}O^4Az^2Cu + H^2O.$

Ce sel s'obtient par double décomposition entre le sel de sodium et le sulfate de cuivre. C'est une poudre cristalline d'un beau vert devenant bleue quand on la chauffe vers 110° . Ce corps est insoluble dans l'eau bouillante, un peu soluble dans l'alcool étendu.

Le corps, desséché dans le vide en présence de l'acide sulfurique, a donné à l'analyse les résultats suivants :

<i>Dosage du cuivre.</i>			
	I.	II.	Calculé pour
			$C^{12}H^{10}O^4Az^2Cu + H^2O.$
Poids de la substance . .	0,2486	0,258	"
Trouvé : CuO	0,0429	0,042	"
Soit Cu p. 100	13.74	12.98	13.43

<i>Dosage direct de l'eau.</i>		<i>Théorie.</i>
Poids de la substance.	0,3781	»
Perte après 48 heures à 110°	0,0167	»
Ce qui correspond à 4.40 p. 100 d'eau.		4.11

Cyanocampholate de plomb : $C^{12}H^{12}O^4Az^2Pb$.

Ce sel s'obtient également par double décomposition entre le sel de sodium et l'acétate de plomb. Il se présente sous la forme d'une poudre blanche qui a été desséchée en présence de l'acide sulfurique. Quand on le calcine, on perçoit très nettement l'odeur de camphre.

	<i>I.</i>	<i>II.</i>	<i>Calculé pour</i> $C^{12}H^{12}O^4Az^2Pb$.
Poids de la substance	0,3672	0,2728	»
Trouvé : Pb O	0,1376	0,103	»
Soit Pb p. 100.	34.77	34.87	34.68

On a vérifié directement que ce sel ne contient pas d'eau.

Cyanocampholate de baryum : $C^{12}H^{12}O^4Az^2Ba + 6H^2O$.

Le sel de baryum s'obtient en faisant digérer l'acide à 100° avec de l'eau et du carbonate de baryum jusqu'à neutralité au tournesol. La solution filtrée est évaporée dans le vide. On obtient ainsi des aiguilles blanches enchevêtrées, non transparentes.

L'analyse de ce corps, desséché entre des doubles de papier, a donné les résultats suivants :

<i>Dosage du baryum.</i>			<i>Calculé pour</i> $C^{12}H^{12}O^4Az^2Ba + 6H^2O$.
	<i>I.</i>	<i>II.</i>	
Poids de la substance	0,7767	0,307	»
Trouvé : BaSO ⁴	0,2823	0,11	»
Soit Ba p. 100.	21.37	21.06	21.6

<i>Dosage direct de l'eau.</i>		<i>Théorie.</i>
Poids de la substance	0,4817	»
Perte d'eau entre 110°-120°	0,0832	»
Ce qui correspond à 17.27 p. 100.		17.06

Si on place la substance au-dessus de l'acide sulfurique, elle perd de l'eau et avec le temps l'abandonne presque complètement.

Pouvoir rotatoire.

0^{er},9695 dans 10 centimètres cubes d'eau distillée. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\alpha = + 6^{\circ}5'$$

$$\alpha_D = + 67^{\circ},4$$

Le cyanocampholate d'argent, obtenu par précipitation du sel de sodium par l'azotate d'argent, se présente sous la forme d'une poudre cristalline blanche qui noircit rapidement à la lumière. Ce sel n'a pas été analysé.

Si on se reporte aux hydroxycamphocarbonates obtenus par M. Hailer¹, on remarque, au point de vue des propriétés, une grande analogie entre ceux-ci et les sels que je viens de décrire.

En effet, le cyanocampholate de sodium, comme on l'a dit plus haut, se présente sous une forme pâteuse et ne devient friable qu'après un séjour assez long dans une atmosphère sèche. L'hydroxycamphocarbonate de sodium se conduit absolument de la même façon.

Le cyanocampholate de cuivre est une poudre verte qui devient bleue quand on la chauffe. Il en est de même de l'hydroxycamphocarbonate de cuivre.

Le cyanocampholate de plomb dégage une odeur de camphre quand on le calcine modérément. La calcination de l'hydroxycamphocarbonate donne les mêmes résultats.

Enfin les deux sels de baryum se présentent sous le même aspect et cristallisent avec le même nombre de molécules d'eau.

1. Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1879.

ACTION DE L'ISOCYANATE DE PHÉNYLE SUR L'ACIDE
CYANOCAMPHOLIQUE A 100°.

On a chauffé à 100° en tubes scellés, molécules égales de carbonile et d'acide cyanocampholique. Les résultats obtenus dépendent de la durée de la chauffe.

En ouvrant les tubes, on a toujours constaté une pression résultant de la formation d'acide carbonique pendant la réaction.

Le contenu des tubes est traité de la façon suivante :

On fait bouillir pendant quelques instants avec de l'eau et du carbonate de sodium. La solution filtrée, traitée par un acide, fournit de l'acide cyanocampholique ; preuve que la réaction n'a pas été complète. Le résidu, traité par l'alcool bouillant, fournit par refroidissement des petits cristaux formés de trois composés différents.

1° Un anhydride de l'acide cyanocampholique ; combinaison de deux molécules d'acide cyanocampholique avec élimination d'une molécule d'eau.

2° Une anilide qu'on obtient plus facilement à 150° : c'est-à-dire la combinaison de l'acide avec l'isocyanate et élimination d'acide carbonique.

3° De la diphénylurée symétrique.

On élimine à peu près totalement la diphénylurée en lavant le produit avec du benzène bouillant dans lequel ce corps est à peu près insoluble. L'anhydride et l'anilide sont séparés par des cristallisations fractionnées dans l'alcool.

La quantité d'anilide formée est d'autant plus grande que le mélange a été soumis plus longtemps à la température de 100°. A la longue, la presque totalité du produit est formée par ce dernier composé.

Dosage du carbone et de l'hydrogène de l'anhydride.

	I.	II.	Calculé pour C ²² H ³² O ³ Ar ² .
Poids de la substance . . .	0,1816	0,2407	»
Trouvé : CO ²	0,475	0,6292	»
— H ² O	0,1430	0,1861	»
Soit C p. 100	71.32	71.28	70.96
Soit H p. 100	8.74	8.59	8.60

<i>Dosage d'azote.</i>		Calculé.
Poids de la substance.	0,1872	"
Trouvé : Az	0,0143	"
Az p. 100	7.64	7.53

ACTION DE L'ISOCYANATE DE PHÉNYLE SUR L'ACIDE
CYANOCAMPHOLIQUE A 150°-160°.

Un mélange à molécules égales de ces deux corps a été chauffé en tubes scellés pendant vingt-quatre heures à la température de 150°. On a constaté une forte pression dans les tubes ; le gaz recueilli est de l'acide carbonique.

Le produit de la réaction est traité par de l'eau chaude additionnée d'un peu de carbonate de sodium. Ce traitement enlève l'acide cyanocampholique qui pourrait ne pas être entré en réaction et de plus transforme l'isocyanate en excès, en diphénylurée. En opérant comme on vient de l'indiquer, on a constaté que la réaction est complète. Le résidu est repris par l'alcool bouillant qui, par refroidissement laisse déposer des cristaux blancs fondant à 162°-163°, peu solubles à froid dans l'alcool, le benzène, le toluène, plus soluble à chaud dans ces différents solvants.

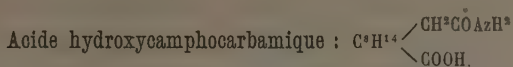
L'analyse de ce corps montre qu'il est formé par la soudure de l'isocyanate avec départ d'acide carbonique.

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	I.	Calculé pour C ¹⁷ H ¹¹ NOAz ² .
Poids de la substance	0,242	"
Trouvé : CO ²	0,6693	"
— H ² O	0,1822	"
Soit C p. 100	75.44	75.55
Soit H p. 100	8.36	8.14

Dosage d'azote.

Poids de la substance	0,226	"
Az à 11°, pression 758	20 ^{cc} , 2	"
Soit Az p. 100.	10.62	10.72



Nous avons dit précédemment qu'en faisant digérer pendant quelques minutes du camphre cyané avec de la potasse en solution alcoolique, on obtenait de l'acide cyanocampholique. Si on fait bouillir cette solution, ou même la solution potassique d'acide cyanocampholique jusqu'à dégagement d'ammoniaque, on obtient un nouvel acide azoté, insoluble dans l'éther, soluble dans l'alcool et dans l'eau bouillante. Cet acide est souvent souillé par un peu d'acide cyanocampholique et d'acide hydroxycamphocarbonique. On se débarrasse de ces deux derniers par un lavage à l'éther. Ce corps, cristallisé au sein d'une dissolution alcoolique, fond à 205°-210°.

Pouvoir rotatoire dans l'alcool.

0^{gr},918 ont été dissous dans 10 centimètres cubes. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\begin{aligned} \alpha &= + 5^{\circ}50' \\ \alpha_D &= + 63^{\circ},5 \end{aligned}$$

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

		Calculé pour C ¹¹ H ¹⁰ O ³ Az.
Poids de la substance	0,2783	"
Trouvé : CO ²	0,630	"
— H ² O	0,2210	"
Soit C p. 100	61.73	61.97
Soit H p. 100	8.83	8.92

Dosage d'azote.

		Théorie.
Poids de la substance	0,2150	"
Vol. Az. Temp. 12°.	12 ^{cc} ,3	"
Az p. 100.	6.55	6.56

Traité par la potasse au réfrigérant ascendant jusqu'au moment où le dégagement d'ammoniaque cesse, cet acide hydroxycamphocarbamique donne de l'acide hydroxycamphocarbonique. Nous pouvons le considérer comme la monamide de ce dernier acide. La fonction nitrite de l'acide cyanocampholique s'est chan-

gée, sous l'influence de la potasse, d'abord en fonction amide, puis en fonction acide. D'ailleurs, cette transformation, essayée sur d'autres nitriles (benzonitrile, cyanure de benzyle), a parfaitement réussi.

En résumé, la formation de l'acide hydroxycamphocarbone en partant du camphre cyané comprend trois phases :

1^{re} Hydratation : addition d'une molécule d'eau ; acide cyanocampholique.

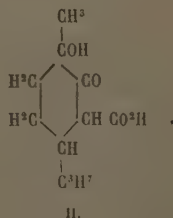
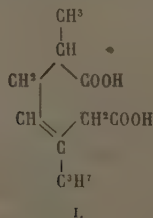
2^e Hydratation : transformation du nitrile en amide ; acide hydroxycamphocarbone.

3^e Hydratation : changement de l'amide en acide ; acide hydroxycamphocarbone.

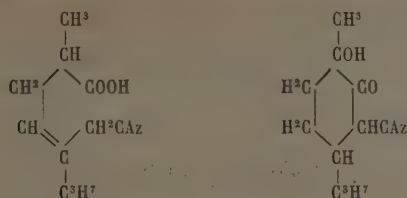
FONCTION ET CONSTITUTION DE L'ACIDE CYANOCAMPHOLIQUE.

La propriété que possède l'acide cyanocampholique de fournir de l'acide hydroxycamphocarbone sous l'influence de la potasse nous conduit à le considérer comme le mononitrile de ce dernier acide. Sa fonction ainsi que sa constitution dépendront par conséquent de celles qu'on attribuera à l'acide hydroxycamphocarbone. Or, M. Haller considère cet acide comme un composé dicarboxylé et lui attribue la formule de constitution I.

Tandis que M. Friedel l'envisage comme un acide alcool de la forme II, constitution analogue à celle que ce savant attribue à l'acide camphorique. Le groupement COH devient acide par suite du voisinage de CO.

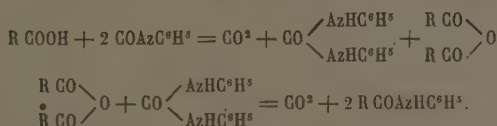


En adoptant l'une ou l'autre manière de voir, l'acide cyanocampholique aurait l'une ou l'autre des formules :



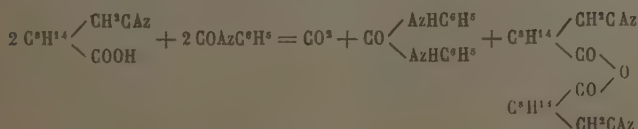
Pour nous rendre compte si cette molécule a bien la formule indiquée par M. Friedel, nous avons essayé d'en préparer la phényluréthane comme M. Haller l'a fait avec les acides campholique et camphorique¹, les éthers camphoriques et les éthers acides de l'acide hydroxycamphocarbonique. Disons de suite que dans aucun de ces essais, M. Haller n'a réussi à obtenir une combinaison de l'isocyanate de phényle avec les acides mis en expérience. Le carbanile agit d'abord comme déshydratant et fournit l'anhydride de l'acide étudié et de la diphénylurée symétrique¹.

Dans certains cas (acide benzoïque, toluïque, campholique, camphorique), l'urée obtenue réagit sur l'anhydride formé pour donner naissance à une anilide et à de l'acide carbonique. On peut traduire ces réactions par les équations suivantes :

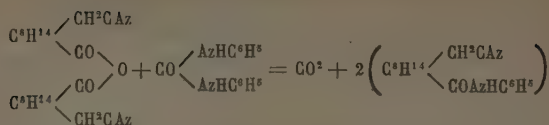


Les essais tentés par nous dans cette voie nous ont conduit à des résultats analogues.

Dans une première phase de l'opération, il se forme un anhydride de l'acide cyanocampholique et de la diphénylurée symétrique qui, si on élève la température, réagissent l'un sur l'autre pour donner naissance à l'anilide cyanocampholique.



1. HALLER, *Expériences inédites*.



Il semble donc, vu l'analogie de réactions qui existe entre cet acide et les acides benzoïque, toluïque, campholique et camphorique étudiés par M. Haller, que l'acide cyanocampholique renferme un groupement carboxylique.

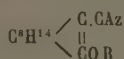
Cependant, je crois qu'il serait prématuré de considérer l'une ou l'autre des formules proposées comme définitive. Toutes les deux sont plausibles et il existe pour l'une comme pour l'autre des faits qui militent en leur faveur. Ainsi, il se pourrait que l'hydroxyle du groupement COH, grâce au voisinage de CO, jouît d'une propriété spéciale et se comportât comme l'hydroxyle de COOH.

Des réactions nouvelles seules permettront de trancher la question.

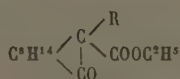
CHAPITRE II

DÉRIVÉS AZOÏQUES DU CAMPHRE CYANÉ.

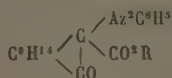
Il résulte des recherches de M. A. Haller¹ que le camphre cyané est susceptible d'échanger un atome d'hydrogène contre des métaux alcalins, et partant contre des radicaux alcooliques et acides, pour fournir des dérivés qui, par l'ensemble de leurs propriétés, se comportent comme des corps de la formule



Nous démontrerons plus loin que l'éther camphocarbonique, dont le camphre cyané est le nitrile correspondant, peut également échanger un atome d'hydrogène contre des radicaux pour donner naissance à des composés dans lesquels le radical substitué occupe une autre position



D'autre part, M. Haller² a fait voir récemment que les camphocarbonates de méthyle et d'éthyle, traités par des alcoolates de sodium et du chlorure de diazobenzène, fournissaient des dérivés auxquels il attribue provisoirement la formule



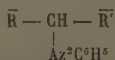
La différence de constitution qui existe entre les dérivés alcoylés du cyanocamphre et ceux de l'éther camphocarbonique, nous a conduit à faire des essais en vue de la préparation des dérivés azoïques du camphre cyané. La formation de ces composés

1. *Comptes rendus*, t. CXV, p. 97.

2. *Comptes rendus*, t. CXV, p. 97.

azoïques, comme celle des éthers benzèneazocamphocarboniques, présente d'ailleurs un certain intérêt au point de vue théorique.

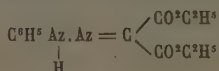
On sait que les dérivés sodés des corps de la forme $\bar{R}.CH^s.R'$ [R et R' étant des radicaux négatifs] sont susceptibles d'opérer la double décomposition avec les chlorures diazoïques pour donner naissance à des composés auxquels on attribuait primitivement la formule générale



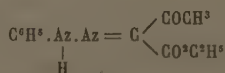
On connaissait ainsi les éthers benzèneazomalonique, benzèneazoacétoacétique, etc.



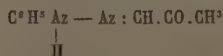
Mais à la suite des recherches de M. Richard Meyer¹ sur le dérivé malonique, recherches desquelles il est résulté que ce corps était identique à l'hydrazone de l'éther mésoxalique



on reprit l'étude de ces composés. C'est ainsi que M. V^r Meyer², en se basant sur l'insolubilité de l'éther benzèneazoacétoacétique dans les alcalis, conclut également à la formule hydrazonique pour ce corps.



MM. Japp et Klingemann³ prouvèrent d'autre part que la benzèneazoacétoacétone de MM. Richter et Munzer⁴ était une hydrazone de la formule



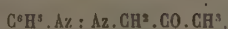
1. *Sitzungsbericht der Münchener. Chem. Gesellschaft*, 1^{er} juillet 1887. *Chem. Zeitung*, 1887, n° 55, p. 836. — *Deut. Chem. Ges.*, t. XXI, p. 118; t. XXIV, p. 1241.

2. *Deut. Chem. Ges.*, t. XXI, p. 12.

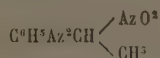
3. *Ann. Chem.*, t. CCXLVII, p. 190.

4. *Deut. Chem. Ges.*, t. XVII, p. 1928.

et non le dérivé azoïque

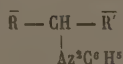


On continue cependant à admettre la formule azoïque

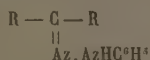


pour le produit obtenu dans le traitement du nitroéthane sodé par le chlorure de diazobenzène ¹.

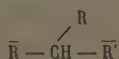
A part cette exception, il semble donc que les dérivés azoïques de la forme



ne puissent exister et qu'aussitôt formés ils se transposent en leurs isomères les hydrazones.

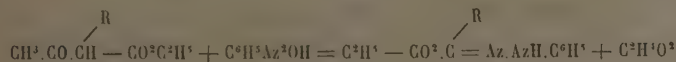


Ce qui contribuait, dans une certaine mesure, à confirmer cette règle, c'est l'impossibilité dans laquelle on s'est trouvé de faire réagir du chlorure de diazobenzène sur des corps de la forme



sans déterminer une rupture de la molécule.

MM. Japp et Klingemann ² ont en effet montré qu'en faisant agir le chlorure de diazobenzène sur les éthers acétoacétiques alcoylés, la réaction se passe suivant l'équation

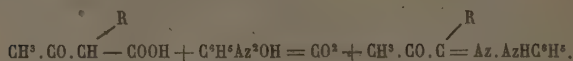


c'est-à-dire qu'il se forme une hydrazone d'un acide cétonique (1-2) et de l'acide acétique.

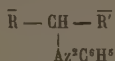
1. M. de Pechmann est porté à croire qu'il n'y a rien d'improbable à ce que ces dérivés soient également des hydrazones. (*Deut. Chem. Ges.*, t. XXV, 3197.)

2. *Ann. Chem.*, t. CCXLVII, p. 190.

Fait-on au contraire agir le composé diazoïque sur les acides alcoylacétoacétiques, il y a départ d'acide carbonique et production d'hydrazone de dicétone 1-2.



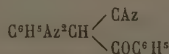
Les recherches de M. Haller¹ sur les éthers benzèneazocyanacétiques et plus tard sur la benzèneazocyanacétophénone, puis celles faites vers la même époque par MM. C. Beyer et L. Claisen² sur l'aldéhyde benzèneazoacétoacétique et analogues, semblèrent montrer qu'il peut exciter des dérivés azoïques de la forme



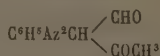
Les éthers benzène, méthylbenzèneazocyanacétiques



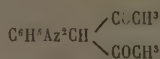
La benzèneazocyanacétophénone



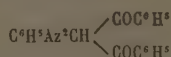
L'aldéhyde benzèneazoacétoacétique



La benzèneazoacétylacétone



Le benzèneazodibenzoylméthane

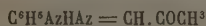


ont un caractère faiblement acide et sont solubles dans les alcalis. On pourrait expliquer cette solubilité par l'accumulation dans

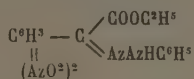
1. *Comptes rendus*, t. CVI, p. 1171; t. CVIII, p. 1116.

2. *Deut. Chem. Gesell.*, t. XXI, p. 1697.

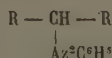
le méthane de radicaux négatifs parmi lesquels on rangerait également le groupe $Az = Az$. Mais on a démontré depuis que de véritables hydrazones comme celle de l'aldéhyde pyruvique ¹



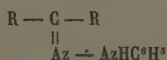
celle de l'éther dinitrophénylglyoxylique ²



sont solubles dans les alcalis. Il s'ensuit que cette solubilité ne peut plus être considérée comme une preuve à l'appui des formules azoïques. Enfin les beaux travaux de M. de Pechmann ³, d'une part, et de M. Bamberger et E. Wheelwright ⁴, d'autre part, semblent montrer que tous les corps de la série aliphatiques ayant pour formule



et que l'on considérerait comme des corps azoïques, sont de véritables hydrazones



R pouvant être $(CO, CO^2H, CO^2C^2H^5, \text{etc.})^5$.

En résumé : de ce qui précède il semble résulter que l'introduc-

tion d'un radical diazoïque dans les groupements $\bar{R} - \overset{R}{\underset{|}{CH}} - R'$ détermine toujours une élimination d'un des radicaux R (CO^2H , $CO^2\bar{R}$, $CO\bar{R}$) avec production simultanée d'une hydrazone. Cette

1. V. MEYER, *D. Chem. Ges.*, XXI, 2121.

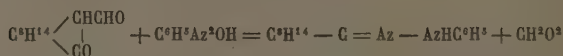
2. V. MEYER, *Id.*, XXII, 320.

3. *D. Chem. Ges.*, XXV, 3180.

4. *Id.*, XXV, 3201.

5. M. de Pechmann (*loc. cit.*) considère les éthers benzèneazocyanacétiques également comme des hydrazones. M. Haller, en reprenant l'étude de ces éthers, a constaté qu'ils subissaient une transformation moléculaire sans changer de composition. Il est porté à croire que ces composés sont en effet de véritables hydrazones qui peuvent exister sous deux modifications stéréoisomériques. (Communication particulière.)

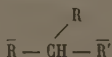
réaction se retrouve même avec le formylcamphre. Quand on traite le dérivé sodé de ce composé par du chlorure de diazobenzène, on obtient, non pas du benzèneazoformylcamphre, mais de l'acide formique et une hydrazone, identique à celle qui se produit quand on soumet la camphoquinone à l'action de la phénylhydrazine ¹



Le processus observé dans le traitement des éthers camphocarboniques et du camphre cyané par du chlorure de diazobenzène, s'écarte donc notablement de ce qui a été exposé plus haut. Ces molécules renferment respectivement les groupements

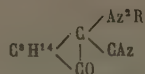


qui rentrent dans la forme générale

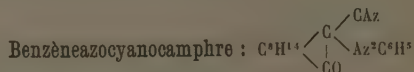


et toutes deux se combinent au diazobenzène sans qu'il y ait élimination simultanée d'un des éléments négatifs.

Nous adopterons donc pour les dérivés azoïques préparés avec le camphre cyané la formule



analogue à celle adoptée provisoirement par M. Haller pour ses éthers diazobenzénecamphocarboniques.



Pour la préparation de ce composé, on s'est servi des liqueurs suivantes :

1. BISHOP, Dissert. inaug. Munich, 1890.

1^{re} liqueur : 1000^{cc} renferment une molécule d'aniline et deux molécules d'acide chlorhydrique.

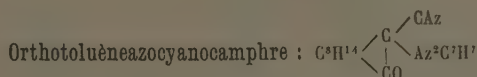
2^e liqueur : 1000^{cc} renferment une molécule d'azotite de sodium.

On a pris 17^{gr},7 ($\frac{1}{10}$ de molécule) de camphre cyané qu'on a dissous dans la quantité théorique de potasse alcoolique.

Dans un vase à précipité on introduit 100 centimètres cubes de la solution de chlorhydrate d'aniline ; 200 à 300 centimètres cubes d'eau et de la glace pilée. Dans le mélange, maintenu à 0° on introduit peu à peu 100 centimètres cubes de la liqueur d'azotite. On verse ensuite par petites portions et en agitant constamment la solution de camphre cyanopotassé.

On obtient un corps jaune, d'abord visqueux qui se solidifie complètement au bout de peu de temps. On essore à la trompe et on fait dissoudre dans de l'éther bouillant. Il se dépose par refroidissement de petites aiguilles jaunes fondant à 155° en se décomposant. Ce corps est très soluble à froid dans le benzène, peu soluble dans l'éther, un peu plus soluble dans l'alcool. Le dosage de carbone et d'hydrogène n'a été fait que pour l'orthotoluèneazocyanocamphre. Pour les autres, on s'est borné au dosage d'azote.

<i>Dosage d'azote.</i>		Calculé pour C ¹⁷ H ¹⁹ OAz ³ .
Poids de la substance.	0,234	»
Vol. d'Az., temp. 14°, pression 734. . .	30 ^{cc} ,8	»
Soit : Az p. 100.	14.94	14.94



Ce composé se prépare comme le précédent, en remplaçant l'aniline par l'orthotoluidine. Il se présente sous la forme de petites aiguilles jaunes fondant à 140° en subissant une décomposition. Il est plus soluble dans l'éther que son homologue inférieur.

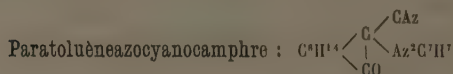
Le benzène le dissout très bien à froid.

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

		Calculé pour $C^{10}H^{11}OAz^2$.
Poids de la substance	0,2109	"
Trouvé : CO^2	0,5675	"
— H^2O	0,1412	"
Soit C p. 100	73.37	73.21
Soit H p. 100	7.43	7.11

Dosage d'azote.

Poids de la substance	0,2363	"
Vol. Az, temp. 11°, pression 750	29 ^{cc} ,4	"
Soit Az p. 100	14.63	14.23

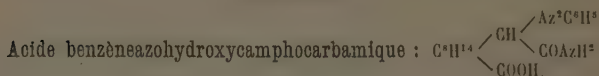


Ce corps, qui se prépare comme les deux précédents, se présente sous le même aspect. Comme solubilité, il tient l'intermédiaire entre le dérivé azobenzénique et le dérivé orthoazotoluénique. Il fond à 137°.

Dosage d'azote.

		Calculé pour $C^{10}H^{11}OAz^2$.
Poids de la substance	0,247	"
Vol. Az, temp. 14°, pression 742	29 ^{cc} ,9	"
Soit Az p. 100	14.26	14.23

ACTION DE LA POTASSE ALCOOLIQUE SUR LES AZOÏQUES
PRÉCÉDENTS.



On a soumis ces trois azoïques à l'action de la potasse alcoolique. La quantité de potasse et le poids d'azoïque ont d'abord été pris à molécules égales. On a remarqué ensuite qu'un excès de potasse ne change pas la réaction.

Après dix minutes environ d'ébullition, on traite par l'eau qui ne donne qu'un léger louche avec une faible fluorescence verte. La liqueur filtrée est traitée par de l'acide sulfurique étendu qui précipite un corps volumineux, soluble dans le carbonate de so-

dium. En opérant ainsi on obtient quelquefois un corps à demi résineux s'étirant en longs fils. Il suffit, pour lui donner l'apparence d'un véritable précipité, de le redissoudre dans le carbonate de sodium et de le reprécipiter de nouveau. On essore à la trompe et on lave à l'eau distillée; on met dessécher dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique. On obtient ainsi un corps très léger, légèrement jaunâtre qu'on n'a pas pu faire cristalliser. Il est très soluble à froid dans l'éther, l'alcool, le benzène; insoluble dans l'éther de pétrole. L'évaporation de ses solutions donne une matière visqueuse qui à la longue se solidifie complètement en restant transparente.

On a essayé la purification de cet acide de la manière suivante :

On l'a dissous à chaud dans le carbonate de sodium.

Par refroidissement, le sel sodique se dépose; on l'essore, on le redissout dans le carbonate de sodium, on le précipite de nouveau et on recommence cette même opération trois ou quatre fois.

Tous les dérivés azoïques du cyanocamphre étudiés par nous se comportent ainsi à l'égard de la potasse. Ils ont tous le même aspect et paraissent avoir les mêmes propriétés. Faute de matière, nous n'avons soumis à l'analyse que l'acide obtenu avec l'orthométhylbenzèneazocyanocamphre.

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	I.	II.	Calculé pour $C^{10}H^{20}O^3Az^2$.
Poids de la substance . . .	0,1775	0,1568	"
Trouvé : CO^2	0,4183	0,3685	"
— H^2O	0,125	0,113	"
Soit C p. 100	64.26	64.87	65.25
Soit H p. 100	7.82	8.00	7.55

Dosage d'azote.

Poids de la substance	0,1613	"
Vol. Az. Temp. 10°. Pression 744 ^{mm} . . .	17 ^{co} ,8	"
Soit Az p. 100	12.87	12.68

Sel de sodium : $C^{10}H^{24}NaO^3Az^3$.

Nous avons réussi à obtenir le sel de sodium cristallisé.

On dissout l'acide dans le carbonate de sodium ; on évapore à siccité et on reprend par l'alcool bouillant.

Par refroidissement il se dépose de fines aiguilles nacrées et jaunâtres.

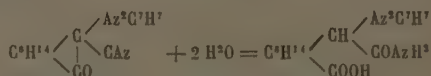
<i>Dosage de sodium.</i>		Calculé pour $C^{10}H^{24}NaO^3Az^3$.
Poids de la substance.	0,435	»
Trouvé : Na^2SO^4	0,0902	»
Soit Na p. 100	6.71	6.51

Sel d'argent : $C^{10}H^{24}AgO^3Az^3$.

Ce sel s'obtient par double décomposition entre le sel de sodium et l'azotate d'argent. C'est un corps jaunâtre brunissant à la lumière.

	<i>Dosage d'argent.</i>		
	I.	II.	Théorie.
Poids de la substance . .	0,3214	0,4312	»
Trouvé : Ag métallique. .	0,0797	0,1073	»
Soit Ag p. 100.	24.80	24.92	24.65

Il serait prématuré de donner une formule de constitution de cet acide. Toutefois, en nous reportant à ce qui se passe avec le camphre cyané, nous pouvons supposer que l'introduction du groupe négatif Az^2 dans la molécule cyanocamphre contribue davantage encore à la rupture du noyau à l'endroit où se trouvent accumulés les radicaux négatifs. Cette rupture serait dans ce cas accompagnée d'une double hydratation ainsi que l'indique l'équation suivante :



Cet acide peut donc être appelé acide orthométhylbenzèneazo-hydroxycamphocarbamique.

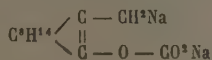
CHAPITRE III

ACTION DU BENZYLATE DE SODIUM ET DU PHÉNATE DE SODIUM
SUR L'ÉTHÉR CAMPHOCARBONIQUE.

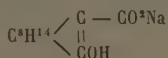
Rappelons d'abord les travaux les plus importants effectués sur l'acide camphocarbonique et son éther.

L'acide camphocarbonique a été obtenu par Baubigny¹ en faisant réagir l'acide carbonique sur le camphre sodé en dissolution dans le toluène.

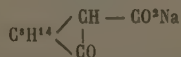
M. Brühl² le prépare en dissolvant du camphre dans l'éther anhydre, ajoutant du sodium en fil et faisant passer dans la masse bouillante un courant d'acide carbonique. Cet auteur admet d'abord la formation d'un camphodicarbonate



qui en présence de l'eau fournirait le composé



puis un fait de tautomérie se produirait et on obtiendrait finalement le camphocarbonate de sodium



W. Roser³ a préparé l'éther éthylique en saturant d'acide chlorhydrique la solution alcoolique de l'acide. M. Haller⁴ l'obtient encore en abandonnant à elle-même une solution de camphre cyané dans de l'alcool saturé d'acide chlorhydrique. La solution étherée de cet éther, traitée par du sodium en fil, a fourni à

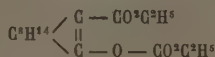
1. Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1869.

2. *D. Chem. Ges.*, t. XXIV, p. 3384.

3. *D. Chem. Ges.*, t. XVIII, p. 3113.

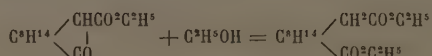
4. *Comptes rendus*, t. CII, p. 1477.

M. Brühl¹ un dérivé sodé qui se transforme par le chlorocarbonate d'éthyle en camphodicarbonate d'éthyle



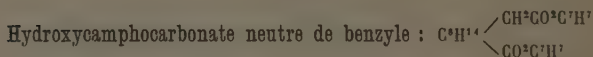
Toutes ces réactions font de cette molécule un acide β cétonique en tous points comparable à l'acide acétoacétique comme l'a fait remarquer d'abord M. Haller², puis MM. Claisen et Bishop³, et M. Brühl⁴.

Les recherches de M. Haller⁵ montrant que le camphre cyané peut être considéré comme le nitrile de l'acide camphocarbo- nique, les azoïques obtenus avec l'un et l'autre de ces composés, font bien ressortir les liens de parenté qui existent entre ces deux corps, et permettent de se rendre compte de la soudure intégrale de l'alcool éthylique à l'éther camphocarbo- nique⁶, réaction ana- logue à celle qui se passe quand on traite le camphre cyané par les alcoolates.



D'autres alcools que l'alcool éthylique réagissent sur l'éther camphocarbo- nique. Il en est ainsi de l'alcool benzylique.

ACTION DU BENZYLATE DE SODIUM SUR LE CAMPHOCARBONATE D'ÉTHYLE.



10 grammes d'éther camphocarbo- nique ont été chauffés en tubes scellés pendant vingt-quatre heures avec 0^{gr},5 de sodium

1. *D. Chem. Ges.*, t. XXIV, p. 3384.
2. Conférence faite à la Société chimique le 2 juin 1887.
3. *D. Chem. Ges.*, t. XXII, 1890, p. 536.
4. *D. Chem. Ges.*, t. XXIV, 1891, p. 3391 et 3709.
5. *Comptes rendus*, t. CH, p. 1477.
6. HALLER et MINGUIN, *Comptes rendus*, t. CX, p. 410.

DÉRIVÉS DU CAMPHRE CYANÉ ET DE L'ÉTHÉR CAMPHOCARBONIQUE. 57
 en dissolution dans 20 centimètres cubes environ d'alcool benzylique. Le contenu des tubes est repris par l'eau et le tout agité avec de l'éther.

La solution étherée, lavée à l'eau plusieurs fois, est abandonnée sur du chlorure de calcium. On filtre et on rectifie. Après l'éther passe l'alcool benzylique en excès et un peu d'éther camphocarbonique non entré en réaction. Entre 260° et 290°, sous une pression de 1 centimètre de mercure, passe une huile très visqueuse soluble dans tous les dissolvants ordinaires. Le rendement a été de 30 grammes pour les 40 grammes d'éther camphocarbonique employés.

Pouvoir rotatoire dans l'alcool.

1^{er},97 dans 20 centimètres cubes. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\alpha = + 3^{\circ} 5'$$

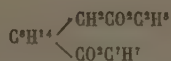
$$\alpha_D = + 35^{\circ},5$$

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	Calculé pour C ²¹ H ³⁰ O ⁴ .	
Poids de la substance . .	0,1698	»
Trouvé : CO ²	0,4723	»
— H ² O	0,1222	»
Soit C p. 100	75.85	76.14
Soit H p. 100	7.99	7.61

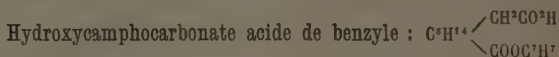
Ce composé doit être considéré comme de l'hydroxycamphocarbonate de benzyle. Saponifié par la potasse, il a donné de l'acide hydroxycamphocarbonique (point de fusion 132°) et de l'alcool benzylique.

On pouvait s'attendre à la formation du composé



mais le radical éthyle a été remplacé par le radical benzyle. Un pareil fait, c'est-à-dire la substitution de radicaux plus lourds à des radicaux moins lourds, a déjà été observé plusieurs fois par divers auteurs.

MM. Friedel et Crafts¹, depuis longtemps déjà, ont parlé de ces substitutions. MM. Haller et Held² ont fait cette remarque à propos des acétylcyanacétates de méthyle et d'éthyle. M. Purdie³ a fait la même observation à propos des éthers fumarique et cinnamique; enfin M. Peters⁴, avec les éthers acétylacétique et éthylacétylacétique et M. Barthe⁵ avec le méthylcyanosuccinate d'éthyle.



Les eaux de lavage provenant de la préparation du corps précèdent traitées par de l'acide sulfurique étendu donnent une petite effervescence montrant qu'il s'est formé pendant la réaction un peu de carbonate de sodium. L'éther camphocarbonique, comme on le sait, abandonne assez facilement son acide carbonique. Il se précipite ensuite un acide organique liquide mélangé avec de l'alcool benzylique.

Pour faire la séparation, on agite le tout avec de l'éther, on évapore et on traite le résidu par du carbonate de sodium qui dissout seulement l'acide. L'alcool benzylique qui surnage est enlevé par un lavage à l'éther. La solution dans le carbonate, traitée par un acide, abandonne une huile qu'on isole à la façon ordinaire. Cette huile distille entre 250° et 275° sous une pression de 2 centimètres de mercure; elle est légèrement jaunâtre et possède une très grande viscosité. Cet acide est soluble dans l'éther, l'alcool, le benzène, le toluène.

Pouvoir rotatoire.

0^{sr},76 dans 10 centimètres cubes d'alcool. Tube de 10 centim.

Angle observé :

$$\alpha = + 4^{\circ}$$

$$\alpha_D = + 52^{\circ},02$$

1. *Comptes rendus*, t. LVII, p. 877 et 986.

2. *Bull. Soc. Chim.*, t. XLIX, p. 247, et *Ann. Phys. et Chimie*, 6^e série, t. XVII, p. 226.

3. *B. B.*, t. XX, p. 1555.

4. *Id.*, t. XX, p. 1155 et 3318.

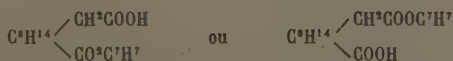
5. Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1891.

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

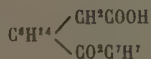
	I.	II.	Calculé pour C ¹⁰ H ¹⁴ O ⁴ .
Poids de la substance . .	0,311	0,1652	»
Trouvé : CO ²	0,8091	0,4294	»
— H ² O	0,233	0,1252	»
Soit C p. 100	70.94	70.96	71.05
Soit H p. 100	8.32	8.41	7.89

Comme l'éther neutre correspondant, cet éther acide saponifié par la potasse donne naissance à de l'acide hydroxycamphocarbonique; de l'alcool benzylique est mis en liberté.

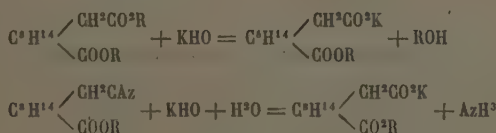
Rien jusqu'ici n'autorise à assigner au corps précédent l'une ou l'autre des formules



Pendant, si on admet que la formation de cet éther acide est due à une saponification partielle par l'alcoolate, on doit lui attribuer la formule



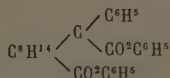
car M. Haller¹ a montré que les éthers hydroxycamphocarboniques neutres donnent par saponification partielle des éthers acides identiques à ceux qui se produisent quand on saponifie les éthers cyanocampholiques.



1. *Comptes rendus*, t. CIX, p. 112.

ACTION DU PHÉNATE DE SODIUM SUR L'ÉTHÉR CAMPHOCARBONIQUE.

Phénylhydroxycamphocarbonate neutre de phényle :



Au commencement de ce travail, j'ai montré que le phénol, de même que les alcools, se soude au camphre cyané pour former un éther cyanocampholique.

J'ai voulu essayer si le phénol se conduisait avec l'éther camphocarbonique comme avec le camphre cyané; ou bien s'il se comportait comme les alcools vis-à-vis de l'éther camphocarbonique. Dans ce cas, comme on va le voir, la réaction est différente.

Dans chaque tube on introduit 10 grammes d'éther camphocarbonique et 0^{gr},5 de sodium en solution dans 15 grammes d'acide phénique. On a fait agir le sodium sur le phénol dans le tube lui-même avant l'introduction de l'éther camphocarbonique et avec un agitateur on a rendu le tout homogène.

Les tubes ont été soumis à la température de 200° pendant vingt-quatre heures. Après refroidissement, la masse, plus ou moins visqueuse, est traitée par l'eau qui précipite une huile un peu colorée. Cette huile, dissoute dans l'éther, débarrassée de l'acide phénique par des lavages à la potasse, traitée par l'eau et, finalement, desséchée sur du chlorure de calcium, est soumise à la distillation. Après l'éther passe un peu de camphre, puis de l'éther camphocarbonique. Pendant le refroidissement, il se dépose dans le rectificateur des petits cristaux qui sont purifiés par des cristallisations dans l'alcool ou l'éther. Ce corps est peu soluble à froid dans l'alcool, l'éther, le benzène, le toluène. Ces dissolvants le dissolvent mieux à chaud. La réaction est loin d'être complète; il reste de l'éther camphocarbonique non entré en réaction.

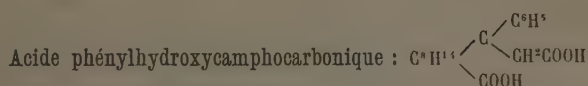
L'analyse a donné les résultats suivants :

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	I.	II.	Calculé pour $C^{21}H^{30}O^4$.
Poids de la substance . . .	0,293	0,2721	»
Trouvé : CO^2	0,845	0,7842	»
— H^2O	0,190	0,1810	»
Soit C p. 100.	78.66	78.61	78.73
Soit H p. 100	7.20	7.30	6.78

Ce corps peut être considéré comme un dérivé phényle de l'hydroxycamphocarbonate neutre de phényle.

De même que le radical benzyle, comme nous l'avons fait remarquer, s'est substitué au radical éthyle, de même le radical phényle a remplacé le radical éthyle.



Le corps précédent est difficilement saponifiable; néanmoins, traité en tubes scellés à 150° par de la potasse en solution alcoolique, il a donné en petite quantité un acide répondant à la formule ci-dessus. Il se présente sous la forme de petites aiguilles soyeuses fondant à 148° , très solubles dans l'éther et l'alcool.

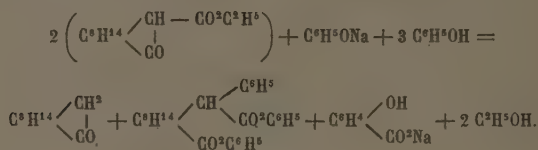
Dosage du carbone et de l'hydrogène.

		Calculé pour $C^{18}H^{23}O^4$.
Poids de la substance. . .	0,1395	»
Trouvé : CO^2	0,36	»
— H^2O	0,097	»
Soit C p. 100.	70.37	70.4
Soit H p. 100.	7.72	7.5

Les eaux de lavage provenant de la préparation de l'éther phényle renferment du salicylate de sodium.

L'acide salicylique mis en liberté a été caractérisé par son analyse, par son point de fusion et par la coloration qu'il donne avec le chlorure ferrique.

La réaction donnant naissance à ces corps peut être représentée par l'équation :

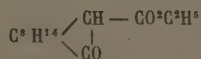


La formation du salicylate de sodium n'a rien de surprenant, car nous sommes placés dans des conditions favorables à la formation de ce corps; d'une part, du phénate de sodium, d'autre part, de l'éther camphocarbonique qui, grâce à la température à laquelle on opère, se scinde partiellement en acide carbonique et camphre.

CHAPITRE IV

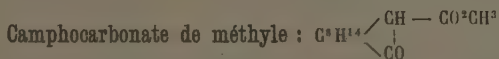
DÉRIVÉS DE SUBSTITUTION DE L'ÉTHÉR CAMPHOCARBONIQUE.
CAMPHRE MÉTHYLÉ.

Si on attribue à l'éther camphocarbonique la constitution



il doit être considéré comme un éther (β) cétonique et se prêter à un mode de substitution analogue à celui qu'on obtient avec ces composés.

Bien que des essais tentés dans ce sens par W. Roser¹ n'aient pas abouti, nous avons réussi à préparer le méthylcamphocarbonate de méthyle et d'éthyle.



Avant d'étudier les dérivés de substitution qui nous occupent, nous allons décrire le camphocarbonate de méthyle qui n'avait pas encore été préparé et sur lequel nous avons opéré comme avec le camphocarbonate d'éthyle.

La préparation de cet éther se fait d'après la méthode générale. On dissout l'acide camphocarbonique dans l'alcool méthylique et on fait passer un courant d'acide chlorhydrique sec. On laisse reposer pendant 48 heures et on précipite par l'eau. On obtient ainsi une huile qu'on reprend par l'éther. La solution étherée, lavée et desséchée sur du chlorure de calcium, est soumise à la distillation.

Entre 155°-160° sous une pression de 2 centimètres de mercure passe une huile constituant le camphocarbonate de méthyle.

1. *D. Chem. Ges.*, t. XVIII, p. 3113.

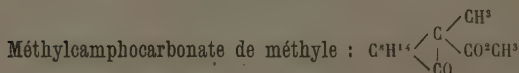
Pouvoir rotatoire.

2^{sr},10 sont dissous dans 10 centimètres cubes d'alcool. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\alpha = + 13^{\circ}$$

$$\alpha_D = + 61^{\circ},90$$



Pour la préparation de ce dérivé, on s'est servi d'un ballon fermé par un bouchon percé de deux trous ; l'un laissant passer le tube d'un réfrigérant ascendant, l'autre servant à placer un entonnoir à robinet. Dans le ballon on a introduit 30 grammes de camphocarbonate de méthyle avec 22 grammes d'iode de méthyle, c'est-à-dire un peu plus de la quantité théorique. Dans l'entonnoir on a placé 20 à 25 centimètres cubes d'alcool méthylique tenant en dissolution 3^{sr},3 de sodium.

On porte le tout à l'ébullition et on laisse couler le $\frac{1}{5}$ environ du méthylate de sodium. Après neutralisation, on ajoute une nouvelle portion et ainsi de suite. Il est bon d'ajouter un peu d'iode de méthyle vers la fin de l'opération. On prend ces précautions afin d'éviter la formation de l'hydroxycamphocarbonate neutre de méthyle. La réaction est terminée au bout de deux heures environ.

Au contenu du ballon on ajoute de l'eau qui précipite une huile incolore. On agite le tout avec de l'éther ; on fait subir à la solution étherée le traitement habituel : lavage et dessiccation, et on l'abandonne à l'évaporation spontanée. On obtient de cette façon de beaux prismes incolores déjà très nets, mais cependant encore souillés par de l'éther camphocarbonique non entré en réaction. Il suffit, pour les purifier, de faire cristalliser une seconde fois dans l'éther. Quant à l'huile qui reste, elle contient de l'éther camphocarbonique et aussi un dérivé substitué, car si on l'abandonne à elle-même, il se forme de nouveaux cristaux au sein de la masse. Le rendement a été de 15 grammes de produit pur pour les 30 grammes d'éther employé.

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

	I.	II.	Calculé pour $C^{11}H^{20}O^1$.
Poids de la substance . .	0,2001	0,2078	»
Trouvé : CO^2	0,514	0,5263	»
— H^2O	0,1643	0,1698	»
Soit C p. 100	70.07	69.07	69.64
Soit H p. 100	9.12	9.08	8.92

Le méthylcamphocarbonate de méthyle fond à 85° ; il est soluble dans l'alcool, l'éther, le benzène et le toluène.

Pouvoir rotatoire.

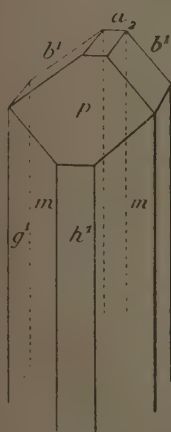
$2^{sr}, 24$ ont été dissous dans 20 centimètres cubes d'alcool. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\alpha = + 1^\circ 56'$$

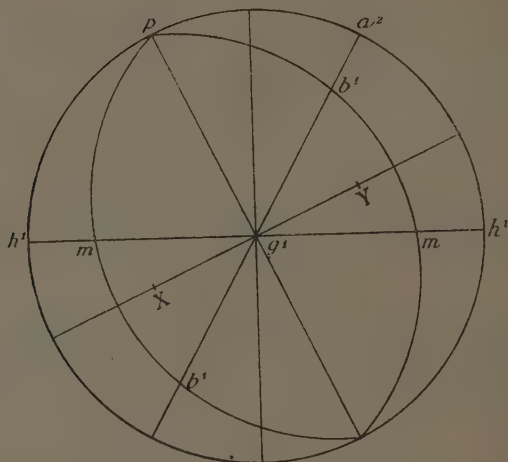
$$\alpha_D = + 17^\circ, 25$$

Nous étudierons plus loin l'action de la potasse sur ce corps et sur son homologue supérieur et nous parlerons des différentes manières d'envisager la constitution de ces dérivés.

Propriétés cristallographiques.

Quand on soumet la solution éthérée de ce corps à l'évaporation lente dans une fiole conique, on obtient des prismes assez volumineux. Ils appartiennent au système monoclinique dans lequel $b=1000$, $h=1054$. Prisme de $114^\circ 30'$.

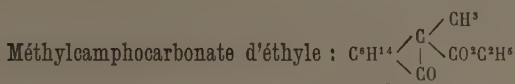
Les formes habituelles sont $p m b^1 g^1 h^1$; parfois $p m b^1 g^1 h^1 a^2$. Les facettes les plus développées sont les plans m ; parfois les facettes b^1 sont aussi développées que p . On a marqué sur la figure ci-contre des facettes opposées à h^1 et à g^1 . On les observe assez rarement et quand elles existent, elles sont excessivement peu développées.



ANGLES DES NORMALES

	mesurés.	calculés.
$ph¹$	65°	65°30'
pm	68°30'*	"
$pb¹$	56°30'*	"
$mh¹$	33°15'*	"
$mg¹$	56°45'	"
$mb¹$	54°30'	"
$b¹g¹$	60°50'	61°7'
$a²p$	51°	"
$a²b¹$	28°55'	"

Pour la face $a²$: $\frac{1}{x} = 0,476$.



Nous avons répété avec le camphocarbonate d'éthyle ce que nous avons fait avec le camphocarbonate de méthyle. Le mode opératoire est resté absolument le même, aussi nous abstiendrons-nous de le décrire. On a obtenu un corps cristallisé fondant à 60° soluble comme le précédent dans l'alcool et l'éther.

Pouvoir rotatoire dans l'alcool.

2^{gr},38 sont dissous dans 20 centimètres cubes. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

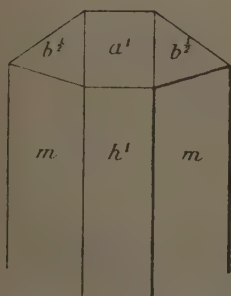
$$\alpha = + 1^{\circ}39'$$

$$\alpha_D = + 13^{\circ},8$$

Dosage du carbone et de l'hydrogène.

		Calculé pour $\text{C}^{14}\text{H}^{22}\text{O}^3$.
Poids de la substance . .	0,230	"
Trouvé : CO^2	0,5955	"
— H^2O	0,1933	"
Soit C p. 100	70.60	70.59
Soit H p. 100	9.33	9.24

Propriétés cristallographiques.

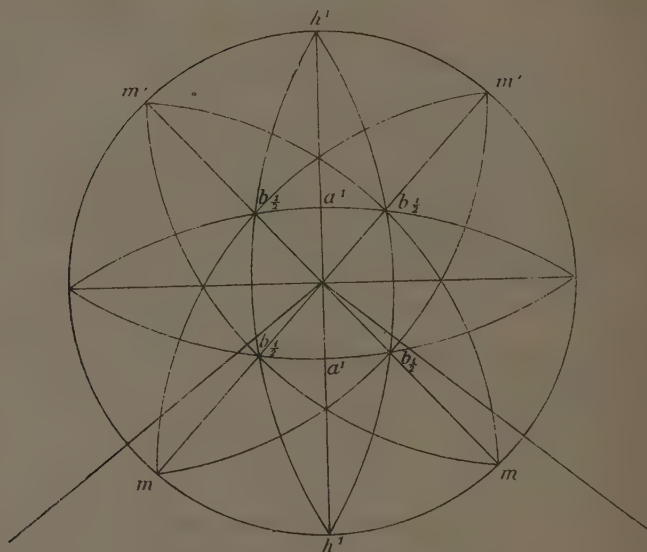


La solution étherée de ce corps, évaporée lentement, abandonne de gros cristaux appartenant au système orthorhombique.

Prisme de 97°10' dans lequel $B = 1000$, $h = 449,975$.

Les faces observées habituellement sont $mh^1a^1b^{\frac{1}{2}}$.

Les facettes m et h^1 sont bien développées ainsi que la pyramide $b^{\frac{1}{2}}$. Parfois on observe un allongement dans le sens du brachydrome a^1 . Il existe aussi quelquefois des faces e .



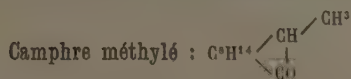
ANGLES DES NORMALES

	mesurés.	calculés.
mm	$82^{\circ} 50'$	"
mm'	$97^{\circ} 10'$	"
mh	$41^{\circ} 25'*$	"
$a'h$	$55^{\circ} 45'*$	"
$a'a$	$68^{\circ} 30'$	"
$b\frac{1}{2}m$	$48^{\circ} 15'*$	"
$b\frac{1}{2}b\frac{1}{2}$	$83^{\circ} 30'$	"
$a'b\frac{1}{2}$	26°	$25^{\circ} 58'$
$b\frac{1}{2}b\frac{1}{2}$	$60^{\circ} 55'$	$60^{\circ} 17'$
$a'm$	65°	$65^{\circ} 2'$

Pour la face $b\frac{1}{2}$: $\frac{1}{z} = 1,968$.

Les mesures cristallographiques précédentes ont été effectuées avec l'aide de M. Wohlgemuth, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Nancy. Je lui adresse tous mes remerciements.

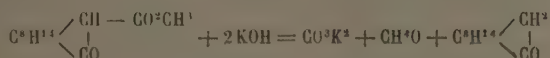
ACTION DE LA POTASSE.



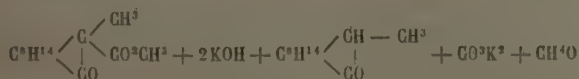
Nous avons essayé l'action de la potasse sur les deux éthers dérivés dans le but de saponifier la fonction éther et d'obtenir un acide camphocarbonique substitué.

Pour cela on a fait bouillir au réfrigérant ascendant le méthylcamphocarbonate de méthyle et le méthylcamphocarbonate d'éthyle avec de la potasse en solution dans l'alcool méthylique pour le 1^{er}, en solution dans l'alcool éthylique pour le 2^e. Après quatre jours d'ébullition, il n'y avait pas encore trace de saponification. Nous avons alors opéré en tubes scellés à la température de 120°, 130°. Après douze heures, on a ouvert les tubes et on a traité le contenu par l'eau. On précipite de cette façon un corps solide qu'on enlève par un traitement à l'éther. La solution étherée a donné par évaporation des cristaux à odeur camphrée. Les eaux de lavage font effervescence avec un acide. Il s'est formé pendant la réaction du carbonate de potasse.

Rappelons-nous ce qui se passe quand on traite à chaud de l'éther camphocarbonique par un alcali : il y a formation de carbonate de potasse, mise en liberté d'alcool et production de camphre.



Nous pouvions donc supposer qu'avec l'éther substitué il en était de même et que le corps que nous obtenions était du camphre méthylé.



L'analyse a en effet confirmé cette manière de voir. Avec de la potasse en solution aqueuse, la réaction est absolument identique.

*Dosage du carbone et de l'hydrogène du camphre méthylé
provenant du méthylcamphocarbonate de méthyle.*

	I.	II.	Calculé pour C ¹⁰ H ¹⁸ O
Poids de la substance	0,1974	0,2151	"
Trouvé : CO ²	0,5785	0,6265	"
— H ² O	0,1975	0,2140	"
Soit C p. 100	79.91	79.42	79.52
Soit H p. 100	11.11	11.05	10.84

*Dosage du carbone et de l'hydrogène du camphre méthylé
provenant du méthylcamphocarbonate d'éthyle.*

Poids de la substance.	0,2477
Trouvé : CO ²	0,7235
— H ² O	0,2461
Soit C p. 100	79.65
Soit H p. 100	10.91

Constantes physiques du camphre méthylé provenant de l'éther méthylique.

Point de fusion 38°

Pouvoir rotatoire dans l'alcool.

1^{er},4391 dans 10 centimètres cubes. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\alpha = -3^{\circ}54'$$

$$\alpha_D = 27^{\circ},4$$

Constantes physiques du camphre méthylé provenant de l'éther éthylique.

Point de fusion 38°

Pouvoir rotatoire du corps en solution dans l'alcool.

1^{er},66 dans 10 centimètres cubes. Tube de 10 centimètres.

Angle observé :

$$\alpha = +4^{\circ}36'$$

$$\alpha_D = 27^{\circ},65$$

Les deux camphres méthylés obtenus avec les deux éthers camphocarboniques sont donc bien identiques.

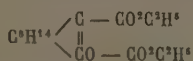
Ce nouveau composé se présente sous la forme de cristaux blancs à odeur camphrée, difficiles à pulvériser, très solubles dans l'éther et dans l'alcool.

CONSTITUTION DE L'ÉTHIER MÉTHYLCAMPHOCARBONIQUE
ET DU CAMPHRE MÉTHYLÉ.

Nous avons représenté les éthers méthylcamphocarboniques et le camphre méthylé¹ par les formules respectives



M. Brühl², en se basant sur ses recherches faites avec l'éther camphocarbonique, recherches d'après lesquelles ce corps, traité par du sodium et de l'éther chlorocarbonique, fournit un éther



refuse à nos dérivés la constitution que nous leur avons assignée, et leur attribue la formule tautomère



Pour le méthylcamphre il invoque en outre sa non-identité avec celui préparé par M. Baubigny qui, d'après l'auteur, serait liquide.

Remarquons d'abord que M. Baubigny n'a jamais préparé le camphre méthylé. Voici d'ailleurs la phrase textuelle citée dans son mémoire³: « La découverte du camphre méthylé ne devant rien m'apprendre de plus, j'ai abandonné sa recherche. » Le dérivé méthylé obtenu par M. Baubigny est le méthylbornéol.

Pour nous assurer que l'interprétation que nous avons donnée est exacte, nous avons traité en tubes scellés l'éther méthylcamphocarbonique, ainsi que le camphre méthylé par de l'acide

1. *Comptes rendus*, t. CXII, p. 1369.

2. *Deut. Chem. Ges.*, p. 3392. 1891.

3. Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1869.

chlorhydrique à une température de 120° pendant 18 heures, et nous avons, après l'opération, retrouvé intégralement le camphre méthylé et l'éther employé. Si le radical méthyle était soudé à l'oxygène du groupe carbonile, il n'aurait pas manqué d'être éliminé dans ces conditions sous forme de chlorure de méthyle.

Nous croyons donc devoir maintenir les formules attribuées à ces composés. M. Claisen¹, en partant d'autres considérations, arrive d'ailleurs aux mêmes conclusions.

RÉSUMÉ.

Les résultats les plus importants contenus dans ce mémoire sont les suivants :

1° Le benzylate de sodium, le phénate de sodium et le naphtrate de sodium réagissant sur le camphre cyané ont fourni les cyanocampholates de benzyle, de phényle et de naphthyle ;

2° Nous avons obtenu l'acide cyanocampholique comme produit secondaire dans la préparation des corps précédents. Nous avons indiqué ensuite le véritable mode de préparation de cet acide et avons préparé quelques-uns de ses sels ;

3° Nous avons vu qu'à une première hydratation du camphre cyané donnant naissance à de l'acide cyanocampholique, succédait une seconde hydratation fournissant de l'acide hydroxycamphocarbamique qui lui-même, par une troisième hydratation, se transforme en acide hydroxycamphocarbonique ;

4° L'action de l'isocyanate de phényle sur l'acide cyanocampholique nous a donné son anhydride et son anilide ;

5° Nous avons fait voir que le camphre cyané peut donner naissance à des composés azoïques.

Benzèneazocyanocamphre. Ortho et paratoluèneazocyanocamphre.

1. *D. Chem. Ges.*, t. XXV, p. 1767.

En faisant réagir la potasse sur ces composés, nous avons obtenu les acides benzènehydroxycamphocarbamique, etc. ;

6° La réaction du phénate de sodium sur l'éther camphocarbonique nous a permis d'isoler l'acide phénylhydroxycamphocarbonique et son éther phénylique ;

7° Nous avons réussi à obtenir des dérivés de substitution de l'éther camphocarbonique en faisant réagir sur ce corps l'iodure de méthyle en présence de l'alcoolate de sodium, alors qu'ont échoué tous les auteurs qui ont tenté de faire cette substitution.

Méthylcamphocarbonates de méthyle et d'éthyle.

J'ai déterminé les propriétés cristallographiques de ces deux corps. La saponification de ces deux composés nous a mis en possession du camphre méthylé.



CONTRIBUTIONS
A LA FLORE MYCOLOGIQUE
DES ENVIRONS DE NANCY

CATALOGUE MÉTHODIQUE DES CHAMPIGNONS BASIDIÉS

RÉCOLTÉS EN 1891 (2^e LISTE)¹

Par M. J. GODFRIN

PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE NANCY²

CLASSE DES HYMÉNOMYCÈTES Fr.

Sous-classe des Homobasidiés Pat.

FAMILLE DES AGARICINÉS.

Tribu des Agaricés.

Leucospori.

Amanita Pers.

- 203 *raginata* Bull.* v. *fulva*. — Bois de Frouard, près du chemin des Cinq-Tranchées. Juillet.
204. *pantherina* D. C.* — Sur le sol, bois de Pompey. Juillet-Novembre.

Lepiota Pers.

- 205 *amianthina* Scop. — Sous les sapins, dans la mousse. Forêt de Vitrimont; coteau de Malzéville; autour d'une mare, à gauche de la route de Champigneulle à Frouard. Octobre-Novembre.

1. Séance du 4 mars 1892.

2. Voir pour la 1^{re} liste : *Bulletin de la Société mycologique de France*. Tome VII, 2^e fasc., p. 124, et *Bulletin de la Société des sciences de Nancy*. 1891.

Comme précédemment, les noms d'espèces déjà trouvées par Godron (catalogue des plantes cellulaires du département de la Meurthe, 1818) sont suivis du signe *.

206 *excoriata* Schæf. — Prairies sablonneuses; près de la gare de Blainville. Octobre.

Armillaria Fr.

mellea Fl. dan. var. *bullosa* Nob. — Route du fort de Frouard, dans la forêt. Octobre.

mellea Fl. dan. var. *minor* Nob. — Sur une souche, derrière la Belle-Fontaine. Novembre.

Tricholoma Fr. — Gyrophila Qué.

207 *albellum* D. G.* — Pâturages des environs de Nancy. Mai.

208 *ionides* Bull. — Forêts de conifères de Belle-Fontaine et de Dommartemont. Septembre-Octobre.

209 *orcinum* Fr. — Prairies sablonneuses et bords des routes; Messcin, Rosières-aux-Salines. Octobre.

210 *pædidum* Fr. — Bois de Maxéville, chemin des Cinq-Chênes. Octobre.

211 *panæolum* Fr. — Prés siliceux, près de la gare de Blainville. Octobre.

212 *sordidum* Fr. — Terrains et prés sablonneux, près de la gare de Blainville. Octobre.

213 *sulfureum* Bull.* — Forêt de Vitrimont. Septembre-Octobre.

Hygrophorus Fr.

214 *agathosmus* Fr. — Sous les Épicéas qui entourent une mare à gauche de la route de Champigneulle à Frouard. Bois de Sapins de la côte de Malzéville. En troupe. Novembre.

215 *melizeus* Fr. — Forêt de Haye, au parc Lattier et au-dessus de Pompey. Octobre-Novembre.

216 *puniceus* Fr.* — Sur le gazon, à la pépinière de Belle-Fontaine et au bord de la route de Rosières à Blainville. Juin-Juillet.

Clitocybe Fr. — Omphalia Qué.

217 *flaccida* Sow.* — Forêt de Haye, à Belle-Fontaine. Mai-Juin.

218 *geotropa* Bull.* — Forêt de Haye, au-dessus de Pompey. Octobre-Novembre.

219 *gilva* Fr. — *Paxillus Alexandri* Gilet. — Sapins de Dommartemont; en troupe. Novembre.

220 *inversa* Scop.* — Forêt de Vitrimont. Octobre-Novembre.

221 *nebularis* Batsch. — Forêt de Haye, à Belle-Fontaine. Novembre.

222 *squamulosa* Pers. — En troupe, sous les Pins de Dommartemont. Novembre.

Laccaria Cooke. — Collybia Qué.

laccata Scop. var. *amethystina* Vaill. — Forêt de Vitrimont. Octobre.

Collybia Fr.

223 *acervata* Fr. — Forêt de Vitrimont. Octobre.

224 *ambusta* Fr. — Places à charbon de la forêt de Vitrimont. Novembre.

225 *clarus* Schæf.* — Sur les cônes de Pins. Plantations de Malzéville et de Dommartemont. Mai.

226 *stridula* Fr. — Sur le gazon; forêt de Vitrimont. Novembre.

Mycena Fr.

- 227 *galopus* Pers. — Forêt de Vitrimont. Août-Novembre.
 228 *inclinata* Fr. — Forêts de Vitrimont et de la Grève, près de Messein ;
 cespiteux sur les souches. Octobre.
 229 *lactea* Pers. — Sur les aiguilles de Conifères. Pins de Belle-Fontaine. Octobre-
 Novembre.
 230 *sanguinolenta* A. et S. — Sur la mousse ; forêt de Vitrimont. Septembre-
 Octobre.
 231 *vitrea* Fr. — Sur la mousse, forêt de Vitrimont. Septembre-Novembre.

Omphalia Fr. — *Omphalina* Quél.

- 232 *pyxidata* Bull.* — Prairies de Messein. Octobre.

Pleurotus Fr.

- 233 *cornucopiæ* Paul. — Sur une poutre, dans une cave. Octobre.
 234 *striatulus* Pers. — Sur des brindilles de bois mort. Juillet.

Lentinus Fr.

- 235 *tigrinus* Bull. — Sur des souches de Peuplier, à Champigneulles. Mai-juin.

Panus Fr.

- 236 *flabelliformis* Schæf. — Sur les souches de Hêtres de la forêt de Haye. Juin-
 Juillet.

Marasmius Fr.

- 237 *abielis* Batsch. — Sur les aiguilles de Pins tombées ; forêt de Vitrimont.
 Août-Octobre.
 238 *androsaceus* L.* — En troupe sur les aiguilles de Conifères ; forêt de Vitri-
 mont ; Pins de Dommartemont. Novembre-Décembre.
 239 *fatidus* Sow. — Sur une souche de Charme en décomposition ; forêt de
 Haye, au-dessus de Belle-Fontaine. Juin.
 240 *ramealis* Bull.* — Sur les souches et les brindilles, dans toutes les forêts.
 Juillet.
 241 *rotula* Scop.* — Sur les brindilles de bois mort, dans toutes les forêts.
 Juillet.

Lactarius Fr.

- 242 *acris* Bolton. — Bois de la Grande-Fraise. Juillet.
 243 *terminosus* Schæf.* — Bords de la route de Nancy à Nomeny, près d'Agin-
 court. — Octobre.
 244 *avidus* Fr. — Forêt de Haye. Juillet.

Russula Pers.

- 245 *aurata* With. — Dans plusieurs endroits de la forêt de Haye. Juillet à
 septembre.
 246 *chamaeleontina* Fr. — Forêt de Haye (Chavigny). Juillet.

- 247 *cyanozanthia* Schæf. — Bois de la Grève, à Messein ; forêt de Haye. Juillet-Septembre.
 248 *fatens* Pers.* — Forêt de Haye, près du chemin des Cinq-Tranchées à Frouard. Juillet.
 249 *heterophylla* Fr. — Forêt de Haye. Juillet.
 250 *lutea* Huds.* — Ça et là, dans la forêt de Haye. Juillet-Octobre.
 251 *nigricans* Bull. — Abondant dans la forêt de Vitrimont et au bois de la Grève, à Messein. Août-Octobre.
 252 *virescens* Schæf.* — Forêt de Vitrimont. Août, Septembre.
 253 *vitellina* Pers. — Bois de la Grande-Fraise. Juillet.

Rhodospori.

Pluteus Fr.

- 254 *chrysophaeus* Schæf. — Sur une souche de Hêtre, forêt de Haye. Octobre.

Entoloma Fr.

- 255 *clypeatum* L.* — Forêt de Vitrimont. Octobre.
 256 *nidorosus* Fr. — Route forestière du bois de Maxéville. Octobre.
 257 *rhodopolius* Fr. — Bois de la Grève, à Messein. Octobre.

Nolanea Fr.

- 258 *incarnata* Quéf. — Bois de la Grève, à Messein. Juillet-Octobre.
 259 *pascua* Pers. — Prairie de Messein. Octobre.

Dermini.

Bolbitius Fr.

- 260 *hydrophilus* Bull. — Cespiteux sur une souche ; forêt de Vitrimont. Octobre.

Pholiota Fr.

- 261 *muricata* Fr. — En touffe au pied d'un Hêtre ; forêt de Haye. Octobre.
 262 *mutabilis* Schæf.* — Cespiteux sur les souches ; forêt de Haye. Mai.
 263 *præcox* Pers.* — Sur le sol, dans les clairières de la forêt de Haye. Mai.
 264 *radicosa* Bull.* — Sur le sol, forêt de Haye. Octobre.
 265 *sphaleromorpha* Bull. — Sur du terreau ; forêt de Haye, au-dessus de Belle-Fontaine. Mai.
 266 *subsquarrosa* Fr. — Fasciculé au pied d'un Épicéa ; forêt de Vitrimont. Octobre.
 267 *terrigena* Fr. — Bord de la route de Nancy à Nomeny, entre Essey et Agincourt. Octobre.
 268 *unicolor* Flor. dan. — Sous les Pins ; Fond-Saint-Barthélemy. Octobre.

Cortinarius Pers.

- 269 *amethystinus* Schæf. — Forêt de Haye ; parc Lattier. Octobre.
 270 *camurus* Fr. — Forêt de Haye ; parc Lattier. Octobre.
 271 *cinnamomeus* L. var. *croceus* Schæf. — Forêt de Vitrimont. Novembre.

- 272 *collinitus* Sow.* — Forêt de Haye. Octobre.
 273 *colus* Fr. — Forêt de Haye; parc Lattier. Octobre.
 274 *cotoneus* Fr. — Forêt de Haye. — Septembre, Octobre.
 275 *decipiens* Pers. — Carrières abandonnées de Maxéville; dans l'herbe et la mousse. Octobre.
 276 *iliopodius* Bull.* — Forêt de Haye et bois de la Grève. Octobre.
 277 *orichalceus* Batsch. — Forêt de Haye; parc Lattier. Octobre.
 278 *sublanalus* Sow. — Forêt de Vitrimont. Octobre.
 279 *tortuosus* Fr. — Sous les Conifères, dans la forêt de Vitrimont. Novembre.
 280 *turbinatus* Bull.* — Bois de la Grève, à Messein. Octobre.

Inocybe Fr.

- 281 *dulcamara* Pers. — Carrières abandonnées, sur le sol gazonné, au-dessus de Malzéville et de Maxéville. Septembre, Octobre.
 282 *repanda* Bull. — Au bord du bois, de Pompey à Liverdun. Juin.
 283 *trinitii* Weinm. — Bois de Pompey, au-dessus de la maison forestière. Juillet.

Flammula Fr.

- 284 *carbonaria* Fr. — Sur la terre brûlée; forêt de Vitrimont. Octobre, Novembre.

Naucoria Fr.

- 285 *semiorbicularis* Bull.* — Dans les prairies, au bord des chemins. Été.

Galera Fr.

- 286 *hypnorum* Batsch. — Sur la mousse des forêts, principalement de Conifères. Juin à Novembre.
 287 *tenera* Schæf.* — Assez répandu dans les cultures, sur les couches, bords des chemins herbeux, prairies. Été.

Crepidotus Fr.

- 288 *variabilis* Pers.* — Sur des brindilles; forêt de Vitrimont. Octobre.

Paxillus Fr.

- 289 *atrotomentosus* Batsch. — Forêt de Vitrimont. Septembre, Octobre.
 290 *involutus* Batsch.* — Forêt de Vitrimont. Septembre, Octobre.
 291 *tricholoma* A. et S. — Bois de Maxéville. Octobre.

Pratelli.**Stropharia Fr. — Geophila Quél.**

- 292 *meclasperma* Bull. — Prairies et lieux herbeux sur sol sablonneux : Messein, Blainville. Octobre, Novembre.

Psilocybe Fr. — Drosophila Quél.

- 293 *sarcocephala* Fr. — Forêt de Vitrimont. Octobre.

Psathyra Fr.

- 294 *conopileia* Fr. — Bois de Frouard, près du fort. Juillet.

Melanospori.

Gomphidius Fr.

295 *roseus* Fr. — Forêt de Vitrimont, sous les Conifères. Octobre.

Coprinus Pers.

296 *picaceus* Bull.* — Isolé, sur le sol; forêt de Haye. Octobre.

297 *sterquilinus* Fr. — Sur un fumier. Juin.

Psathyrella Fr.

298 *disseminata* Pers.* — Gespiteux sur les souches, l'humus. Octobre.

Tribu des Cantharellés.

Cantharellus Adanson.

299 *carbonarius* Alb. et Schw. — Places à charbon de la forêt de Vitrimont. Novembre.

Craterellus Pers.

300 *crispus* Sow.* — Forêt de Vitrimont. Octobre.

FAMILLE DES POLYPORÉS.

Tribu des Dædalés.

Lenzites Fr.

301 *abietina* Bull.* — Sur les poutres de sapin en décomposition. Été, Automne.

Trametes Fr.

302 *isabellina* Fr. — Sur une branche morte de Chêne, forêt de Vitrimont. Novembre.

Irpex Fr.

303 *paradoxus* Schrad.* — Sur les branches mortes des forêts. Toute l'année.

Merulius Pers.

304 *tremellosus* Schrad.* — Sur des souches d'arbres feuillus; forêts de Vitrimont et de Haye. Octobre.

Tribu des Polyporés.

Leptoporus Quél. — Polyporus Mich.

305 *amorphus* Fr. — Sur des souches de Conifères; forêt de Vitrimont et pineraie de Dommartemont. Novembre, Décembre.

306 *dichrous* Fr. — Souche de Hêtre, dans la forêt de Haye. Automne.

307 *imberbis* Bull. — Sur une souche de Saule. Automne.

Coriolus Quél. — Polyporus Mich.

- 308 *hirsutus* Schrad.* — Sur des troncs d'arbres abattus, aux Grands-Moulins. Novembre.
 309 *zonatus* Nees.* — Souches de la forêt de Haye; vieux Saules le long des cours d'eau. Automne.

Placodes Quél. — Polyporus Mich.

- 310 *annosus* Fr. — Souches de Conifères; forêt de Vitrimont et bois de Dommartemont. Été, Automne.
 311 *nigricans* Fr. — Souches de diverses essences feuillues. — Été, Automne.

Pelloporus Quél. — Polyporus Mich.

- 312 *perennis* L.* — Places à charbon dans la forêt de Vitrimont. Novembre.

Tribu des Bolétés.**Ixocomus Quél. — Boletus Dill.**

- 313 *bovinus* L. — En troupes dans la forêt de Vitrimont. Octobre.
 314 *collinitus* Fr. — Forêt de Haye. Juillet.
 315 *piperatus* Bull.* — Forêt de Vitrimont; disséminé. Octobre, Novembre.

Xerocomus Quél. — Boletus Dill.

- 316 *chrysenteron* Bull.* — Dans toutes les forêts. Juillet-Septembre.
 317 *pruinatus* Fr. — Forêt de Haye. Juillet.

Dictyopus Quél. — Boletus Dill.

- 318 *æstivalis* Paul. — Forêt de Vitrimont. Juin.
 319 *calopus* Fr. — Forêt de Vitrimont. Juin.
 320 *erythropus* Pers. — Forêt de Vitrimont. Juin à Octobre.
 321 *felleus* Bull. — Forêt de Vitrimont. Juillet.

FAMILLE DES THÉLÉPHORÉS.**Thelephora Ehrh.**

- 322 *laciniata* Pers. — Sur le bois mort; forêt de Vitrimont. Octobre.
 323 *palmata* Scop.* — Forêt de Haye, sur le sol. Août, Septembre.

Stereum Pers.

- 324 *ferrugineum* Bull. — Bois de Tomblaine; imbriqué sur des souches de Chêne. Automne.
 325 *pini* Fr. — Sur les souches de Pins des plantations de Dommartemont. Octobre, Novembre.
 326 *spadiceum* Pers. — Sur les bois de Peupliers coupés; à la scierie des Grands-Moulins. Novembre.

Corticium Fr.

- 327 *corticale* Bull. — Sur une branche de Chêne morte; forêt de Vitrimont. Novembre.
 328 *giganteum* Fr. — Sur les souches de Pins et les brindilles avoisinantes; forêt de Vitrimont et plantations de Dommartemont. — Novembre.
 329 *sérum* Pers. — Sur de vieux troncs de Sureau noir; bords des chemins. Automne, Hiver.

Phlebia Fr.

- 330 *contorta* Fr. — Sur une souche de Bouleau; forêt de Vitrimont. Novembre.

FAMILLE DES CLAVARIÉS.

Pterula Fr.

- 331 *multifida* Fr. — En troupe, sur les aiguilles de Conifères recouvrant le sol; bois de Dommartemont. Novembre.

Ramaria Holmsk (Quél.). — Clavaria Fr.

- 332 *formosa* Pers. — Parc Lattier. Octobre.

Sous-classe des Hétérobasidiés.

Calocera Fr.

- 333 *flammea* Schæf. — Souches de Conifères; forêt de Vitrimont; côte de Malzéville. Octobre-Novembre.

Tremella Dill.

- 334 *foliacea* Pers. — Sur une souche de Chêne; Maxéville. Octobre.

CLASSE DES GASTEROMYCÈTES.

FAMILLE DES SCLÉRODERMÉS.

Scleroderma Pers.

- 335 *vulgare* Fr.* — Forêt de Vitrimont. Août à Novembre.

FAMILLE DES LYCOPERDINÉS.

Lycoperdon Tournefort.

- 336 *hiemale* Bull. — Forêt de Haye, au-dessus de Belle-Fontaine. Novembre.



SUR
LES CANAUX RÉSINEUX
DE LA FEUILLE DU SAPIN

LEURS COMMUNICATIONS AVEC CEUX DE LA TIGE¹

Par M. J. GODFRIN

PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE



Au cours d'un travail que je prépare sur la marche des canaux résineux de l'*Abies pectinata* D. C., j'ai observé, quant à l'appareil sécréteur des feuilles de cette plante, des faits en contradiction avec les données actuelles. Pour répondre aux nombreux mémoires dont ces canaux foliaires ont déjà été l'objet, je détache de la notice que je publierai prochainement ce fragment préliminaire.

Il est admis sans conteste que la feuille du Sapin possède deux canaux résineux latéraux courant de l'une de ses extrémités à l'autre ; où je me sépare des auteurs qui m'ont devancé, c'est sur les communications de ces canaux avec ceux de la tige, point sur lequel je désire attirer l'attention. Mais il est d'abord nécessaire de passer en revue les différentes opinions émises sur la question ainsi posée ; j'indiquerai ensuite les résultats auxquels m'a conduit une étude minutieuse, par le procédé très long, mais aussi d'une grande exactitude, des coupes successives ; enfin il deviendra possible d'expliquer les divergences relevées entre les observateurs que j'aurai cités.

1. Communication faite dans la séance du 15 juin 1892.

Pour plusieurs botanistes, il n'y a aucune trace de communications entre les canaux de la feuille et ceux de la tige dans le Sapin argenté. De ce nombre sont M. Bertrand, qui, à la page 76 de son mémoire¹, écrit : « Ces glandes (de l'écorce primaire) ne communiquent jamais avec celles des feuilles chez les *Pseudotsuga*, les *Picea* proprement dits, les *Abies*, les *Cedrus* et les *Larix* », et M. Willy-Meyer, qui est tout aussi catégorique dans le chapitre qu'il consacre au genre *Abies*²; je traduis : « Les canaux résineux de la feuille ne se relient jamais à ceux de l'écorce ; ils prennent naissance à quelque distance de la base foliaire. » — Du moins ces deux observateurs admettent des canaux propres à l'écorce et par conséquent à la tige. Pour les auteurs qu'il nous reste à citer, il n'y aurait pas de canaux propres à la tige, et ceux qu'on peut si facilement observer dans l'écorce ne seraient que les prolongements inférieurs de ceux de la feuille. M. Friedrich Thomas est le premier qui, à ma connaissance, ait formulé cette opinion³; chez les Conifères dont les aiguilles ne sont pas caduques, dit-il, les canaux résineux de la feuille courent presque sans exception jusque dans l'écorce primaire, et, augmentant progressivement de diamètre, vont se terminer en cœcum plus ou moins près du cercle des faisceaux libéro-ligneux. M. Van Tieghem est encore plus explicite dans son mémoire bien connu sur les canaux sécréteurs⁴. « Dans toutes les Conifères qui me sont connues (à l'exception de l'If), les feuilles tout au moins possèdent des canaux sécréteurs. Ces canaux se prolongent dans le système cortical du rameau où ils descendent plus ou moins bas, souvent jusque vers le point d'insertion de la feuille sous-jacente. Une section de la branche montre donc, dans le parenchyme cortical vert, un cercle de canaux résineux dont le nombre dépend du mode d'arrangement des feuilles, canaux qui s'échappent en même

1. G. E. BERTRAND, *Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnétacées et les Conifères*. (Ann. des sc. nat. Bot., 5^e série, t. XX, 1874.)

2. WILLY-MEYER, *Die Harzgänge im Blatte der Abietineen, nach ihrer Anatomie und ihre Verwertung zur Taxologie*. Inaug.-Dissert. Königsberg, 1883.

3. FRIEDRICH THOMAS, *Zur vergleichenden Anatomie der coniferen Laubblätter*. (Jahrb. für wissenschaft. Bot., 1865-1866.)

4. PH. VAN TIEGHEM, *Mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes*. (Ann. des sc. nat. Bot., 5^e série, 1872, t. XVI, p. 186.)

temps que le faisceau foliaire et qui l'accompagnent dans la feuille. » Ainsi d'après ces deux auteurs, les canaux qui descendent de la feuille dans l'écorce y resteraient isolés, ne se réunissant pas l'un à l'autre. De Bary va plus loin¹ : il admet, d'après Mohl, que dans l'espèce qui fait l'objet de cette note, et en général chez les Abiétinées, les canaux venant des feuilles, après qu'ils sont descendus l'espace de nombreux entre-nœuds, se réunissent à d'autres provenant de feuilles situées plus bas ; le lieu de confluence correspond à un élargissement du canal. — D'après cela, les canaux de l'écorce primaire formeraient un système de canaux communicants. M. Luerksen² adopte cette manière de voir.

On voit par cette courte analyse historique que les conclusions les plus opposées et quelquefois incompatibles ont été formulées par les auteurs. Les observations suivantes jetteront, nous l'espérons, un peu de jour sur cette question.

Établissons d'abors un fait dont nous demanderons de remettre à plus tard, dans une autre note, la démonstration : savoir que dans les rameaux du Sapin argenté, il existe toujours huit canaux sécréteurs longitudinaux situés dans l'écorce et appartenant en propre à la tige ; on pourrait les appeler canaux caulinaires. Ils ne sont simples qu'au sommet des branches ; plus bas ils se ramifient et c'est ainsi que sur une coupe transversale de la branche le nombre des sections de canaux dépasse souvent huit et peut être porté jusqu'à 60. Voilà un premier point qui, jusqu'ici n'a pas été mis en lumière et qui eût évité bien des erreurs. Pour le découvrir, il m'a fallu faire des coupes successives nombreuses dans les rameaux du Sapin et les rapporter sur abscisses et ordonnées, de manière à développer sur un plan la surface cylindrique idéale passant par ces canaux sécréteurs. Ceci étant, une feuille naît toujours entre deux de ces canaux caulinaires et à égale distance de chacun d'eux. Dans les jeunes pousses cueillies au mois de mai, ou tout au sommet des pousses récoltées à une saison plus avancée, la feuille possède, comme il a été indiqué bien des fois, deux canaux sécréteurs qui se terminent en cœcums à sa partie inférieure,

1. A. DE BARY, *Vergleichende Anatomie der Vegetations-Organ der Phanerogamen und Farne*, p. 457.

2. CHR. LUERKSEN, *Handbuch der systematischen Botanik (Phanerog.)*, p. 119.

dans le léger épanouissement par lequel elle adhère à la tige. A cet état, c'est-à-dire dans les formations récentes, il n'existe aucune communication entre les canaux foliaires et les canaux caulinaires. Si à une époque plus avancée on examine un rameau de l'année, du sommet vers la base, on assiste à la formation progressive des canaux qui relient plus tard ceux de l'écorce à ceux de la feuille. Près du sommet on commence par voir les canaux caulinaires situés de chaque côté d'une même feuille se dilater, un peu au-dessous de l'insertion de cette dernière. Plus bas encore, dans le même objet, on constate qu'il part de chacune de ces dilatations un petit canal placé dans l'intervalle que les deux canaux caulinaires forment entre eux, terminé en cul-de-sac et dirigé vers le haut. Enfin au fur et à mesure que l'on descend dans le rameau et par conséquent que l'on s'adresse à des insertions de feuilles plus âgées, les deux petits canaux ci-dessus, greffés sur chacun des canaux caulinaires, s'accroissent de plus en plus, et se tenant de chaque côté du faisceau foliaire, pénètrent en même temps que lui dans la base de la feuille et vont rejoindre les deux canaux de celle-ci, avec lesquels ils se continuent chacun à chacun.

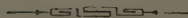
Ainsi, en résumé, dans les très jeunes branches du printemps ou au sommet de celles qui sont plus âgées, le système canaliculaire de la feuille est séparé de celui de la tige ; mais plus tard, sans qu'il soit possible d'indiquer une période exacte, les canaux foliaires se relient à ceux de la tige par l'intermédiaire de ramifications issues de ces derniers.

On voit par là que les assertions des auteurs qui nous ont précédé dans ces recherches contiennent toutes une part de vérité, que les faits qu'ils ont relatés ne s'éloignent même pas de la réalité ; ce qu'il faut leur objecter, je crois, c'est de n'avoir pas interprété ces faits. Ainsi les derniers auteurs cités, qui ont vu les canaux des feuilles descendre dans l'écorce, pour s'y réunir entre eux ou rester isolés, n'ont pas cherché à établir quelle était la valeur et la provenance de ces canaux si abondants dans l'écorce ; de là ils n'ont pu discerner ce qui était canal foliaire, canal caulinaire, anastomose ; et de là aussi, par suite, l'explication erronée qu'ils ont donnée de ces canaux. Quant aux premiers

auteurs, MM. Bertrand et Meyer, qui n'ont pas vu de liaisons entre les canaux de la feuille et ceux de la tige, ils sont dans le vrai s'ils n'ont examiné que de très jeunes rameaux ; d'ailleurs M. Bertrand dit formellement que ses observations s'adressent à la période primaire de l'écorce.

Les quelques observations que je présente ici donnent donc une interprétation exacte des faits publiés antérieurement et montrent comment ces faits, qui paraissaient incompatibles, et par conséquent provenir, au moins en partie, d'observations inexactes, peuvent se comprendre et se relier les uns aux autres.

Maintenant une dernière question se pose. Quelle est la valeur morphologique des canaux résineux de la feuille du Sapin ? Comme on l'a vu, leur formation est complètement indépendante de celle des canaux de la tige, et ils restent même séparés de ceux-ci pendant un certain temps. Il y a deux centres de formation et ce n'est que secondairement qu'ils se relient. Je n'hésite donc pas à considérer les canaux de la feuille de l'*Abies pectinata* comme les homologues des glandes résineuses bien connues des Cupressinées à feuilles courtes ; la seule différence est que dans le Sapin la glande a pris un allongement en rapport avec celui de la feuille.



SUR LA

FAUNE ENTOMOLOGIQUE

DE LA CASAMANCE

Par M. le D^r BLEICHER

PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE¹

M. le docteur Ehrmann, médecin de la marine, ayant fait hommage à l'École supérieure de pharmacie de Nancy des insectes qu'il a recueillis pendant un long séjour dans notre colonie de la Casamance (Établissements des Rivières-du-Sud, côte occidentale d'Afrique), nous les avons fait déterminer par M. E. Fleutiaux, de la Société entomologique de France, qui nous avait été désigné comme seul capable de venir à bout de cette étude difficile. Grâce à lui, il est possible, vu le grand nombre et la variété des échantillons qu'il a eus entre les mains, de prendre une idée juste de cette faune, qui n'est plus celle du Sénégal et qui n'est pas encore celle des régions tropicales chaudes et humides.

La Casamance étant peu connue encore, nous avons prié notre confrère de la Société des sciences, M. Millot, de vouloir bien résumer, d'après ses souvenirs personnels et ses connaissances géographiques, les notions géographiques et climatologiques qui sont nécessaires pour tirer parti d'une collection pareille et démontrer que ce n'est pas là un simple objet de curiosité, mais bien un sujet d'étude très intéressant et très instructif.

1. Séance du 15 mars 1892.

La Casamance est située par environ 12° et demi de latitude nord, au sud du Sénégal, dont elle n'est séparée que par la bande étroite de la Gambie anglaise. Son climat présente avec celui du Sénégal des différences plus accusées que ne pourrait le faire croire la proximité des deux pays. L'humidité surtout est bien plus grande dans la Casamance, même pendant la saison sèche, parce que le territoire, mieux arrosé, est sillonné d'un réseau de marigots nombreux, greffés entre eux et sur le cours d'eau principal. Aussi la végétation spontanée est-elle bien autrement abondante et diffère-t-elle grandement, par son aspect, de celle qui croît dans la contrée sèche au nord de la Gambie. En fait, c'est à la Casamance qu'un Européen, descendant la côte occidentale d'Afrique, rencontre pour la première fois un pays ayant l'aspect des belles régions intertropicales.

L'année se divise, sous cette latitude, en deux saisons principales bien tranchées : la saison sèche, comprenant l'hiver et le printemps, de décembre à mai, et la saison des pluies ou *hivernage*, de juin à novembre, c'est-à-dire comprenant l'été et l'automne.

De décembre à février, la température moyenne est de 23°,3 ; elle est alors à son minimum. Le vent de N.-E. sec ou *harmattan* règne presque exclusivement ; il ne pleut pas.

De mars à mai, la température moyenne est à son chiffre le plus élevé : 27°,5. Le vent souffle un peu moins souvent du N.-E. et tourne à l'E. ; il commence à pleuvoir un peu en mai et le vent de S.-O. fait son apparition, amenant avec lui l'humidité de l'Océan.

En juin, juillet et août, la température moyenne est de 26°,1. On est en pleine saison des pluies et des orages ou *tornades* : il pleut surtout l'après-midi, au moins deux jours sur trois, par averses diluviennes, accompagnées d'éclairs et de tonnerre effrayants. Les vents se partagent entre le S.-E., le S. et le S.-O., le second soufflant plus souvent que le premier et le dernier étant le plus fréquent et le plus violent. Le vent de N.-E. ne s'observe que dans la seconde moitié de la nuit et le matin de bonne heure, pendant les éclaircies intercalées entre les orages ; il est faible. Cette saison est la plus pénible pour les Européens.

Enfin, de septembre à novembre, la température moyenne est de 24°,2. On assiste au déclin de l'hivernage : la pluie, encore abondante en septembre, ne tombe plus en octobre qu'un jour sur trois ; les vents de S. et de S.-O. se font plus rares, ainsi que les orages, et les éclaircies, plus nombreuses, ramènent des vents plus fréquents de N. d'abord, puis de N.-E. secs.

Quoique M. le docteur Erhmann n'ait guère dépassé les limites de la région fluviale de la Casamance, il a si bien exploré les stations habituelles des Coléoptères particulièrement, que sa collection peut donner une idée assez juste des proportions dans lesquelles les différents ordres et familles de ces insectes entrent dans la composition de la faune de ce pays.

Les dessous de pierres, si recherchés des coléoptéristes dans toutes les régions, lui ont fourni une étonnante variété de petits carabiques. Les fagots, les paquets d'herbe, les troncs d'arbre lui ont donné de nombreux Longicornes et surtout de nombreux Lamellicornes, qu'il a été aussi rechercher dans leur gîte habituel, les excréments des herbivores.

On y remarque aussi beaucoup de carabiques des stations chaudes et sèches, du type des Cicindélides, et quelques représentants des faunes désertiques maritimes, tels que les *Anthia*, les *Scarites*. Cette faune présente une série très complète de formes de ces insectes coriaces, noirs ou gris couleur de terre, qui sont à peine représentés dans nos climats, mais commencent à se montrer dans le midi de la France pour s'épanouir dans le Sahara qui est leur terre de prédilection. Nous voulons parler des Hétéromères mélasomes du type des Piméliens.

Enfin, ce même ordre n'est pas moins riche en insectes vésicatifs, et le genre *Epicanta* des régions chaudes s'y présente avec de nombreuses espèces de la faune tropicale.

Cette faune de passage des régions plus ou moins désertiques, comme l'est le Sénégal, aux régions boisées et humides de l'Afrique tropicale est assez peu connue, et quoiqu'elle ait fait l'objet d'études partielles, que la plupart des espèces soient déjà décrites, personne ne s'est encore senti la force de grouper tous ces documents.

Nous nous contentons ici d'en signaler les caractères essen-

tiels, ceux qui frappent particulièrement, en comparant cette faune avec celle de l'Algérie et du Maroc que nous avons étudiée autrefois, et mieux encore avec celle du Sénégal dont nous possédons une petite collection.

Pour donner une idée du soin que M. le docteur Ehrmann a apporté à ses recherches, nous donnons ci-après, d'après M. Fleutiaux, la liste des espèces déterminées au moins génériquement qui la composent.

Cicindélides.

<i>Megacephala senegalensis</i> Latr.	<i>Cicindela senegalensis</i> Dej.
<i>Euryoda concinna</i> Dej.	<i>Cicindela cincta</i> Fab.
<i>Euryoda festiva</i> Dej.	<i>Cicindela lugubris</i> Dej.
<i>Cicindela octoguttata</i> F.	<i>Cicindela nysa</i> Guer.

Carabiques.

<i>Dendrocelus Boccandei</i> Laf.	<i>Chlænus meliculosus</i> Laf.
<i>Stenidia corrusca</i> Laf.	<i>Eccoplomenus eximius</i> Dej.
<i>Tefflus Megerlei</i> Fab.	<i>Tetragonoderus quadrimaculatus</i> Gory.
<i>Anthia Nemrod</i> Fab.	<i>Orthogonius</i> sp. ind.
<i>Galerita africana</i> Dej.	<i>Anoplogenius</i> vois. de <i>Alcides</i> Dej.
<i>Pheropsophus longipennis</i> Chd?	<i>Dromastoma</i> sp. ind.
<i>Brachinus</i> sp. ind.	<i>Abacetus grandis</i> Laf.
<i>Scarites tenebricosus</i> Dej.	<i>Abacetus cordatus</i> Dej.
<i>Disticus gagatinus</i> Dej.	<i>Abacetus pubescens</i> Dej.
<i>Thlibops longicollis</i> Putz.	<i>Abacetus gagatinus</i> Chd.
<i>Clivina grandis</i> Dej.	<i>Pangus vagans</i> Dej.
<i>Craspedophorus regalis</i> Gory.	<i>Anisodactylus</i> sp. ind.
<i>Craspedophorus brevicollis</i> Dej.	<i>Hypolithus holocericeus</i> Dej.
<i>Chlænus Dassaulti</i> Dej.	<i>Hypolithus Escheri</i> Dej.
<i>Chlænus denticulatus</i> Dej.	<i>Hypolithus picilabris</i> Latr.
<i>Chlænus Ammon</i> Fab.	<i>Selonephorus</i> sp. ind.
<i>Chlænus angustatus</i> Dej.	<i>Bradicellus</i> sp. ind.
<i>Chlænus morosus</i> Laf.	

Palpicornes.

<i>Sternolophus rufipes</i> Cast.	<i>Helochares</i> sp. ind.
<i>Spercheus senegalensis</i> Cast.	

Lamellicornes.

<i>Gymnopleurus fulgidus</i> Oliv.	<i>Onitis</i> 2 esp. ind.
<i>Gymnopleurus azureus</i> Fab.	<i>Oniticellus nasicornis</i> Reich.

<i>Onthophagus gazella</i> Fab.	<i>Adoretus</i> 2 esp. ind.
<i>Onthophagus maculatus</i> Fab.	<i>Schizonychus</i> sp. ind.
<i>Onthophagus</i> sp. ind.	<i>Anomala</i> 3 esp. ind.
<i>Anachalus cupreus</i> Fab.	<i>Serica</i> sp. ind.
<i>Copris laius</i> Hard.	<i>Trochalus</i> 3 esp. ind.
<i>Heliocopris anterior</i> Oliv.	<i>Heteronychus</i> Lycas Kb.
<i>Aphodius</i> 3 esp. ind.	<i>Trionychus auriculatus</i> Burm.
<i>Trox</i> sp. ind.	<i>Phyllognathus Bacchus</i> Burm.
<i>Orphnus meleagris</i> Westw.	<i>Oryctes rhinoceros</i> L.
<i>Orphnus senegalensis</i> Cast.	<i>Oryctes</i> Boas Ol.
<i>Orphnus</i> sp. ind.	<i>Diplognatha gagates</i> .
<i>Hylosorus</i> sp. ind.	<i>Psiloptera</i> sp. ind.
<i>Adoretus hirtellus</i> Cast.	<i>Psephus</i> sp. ind.

Malacodermes.

<i>Silis senegalensis</i> Cast.	<i>Lycus trabeatus</i> Guer.
<i>Lycus terminatus</i> Dalm.	<i>Necrobia rufipes</i> .

Bostrichides.

<i>Bostrichus cornutus</i> Ol.	<i>Sinoxylon senegalense</i> Kasch.
<i>Bostrichus monachus</i> Fab.	<i>Xyloperda picea</i> Ol.

Hétéromères.

<i>Polpogenia asidoides</i> Sol.	<i>Aspidosternum metallicum</i> Fab.
<i>Ogeosoma geminata</i> Fab.	<i>Praengena melanaria</i> dej.
<i>Macropoda variolaris</i> Sol.	<i>Praengena marginata</i> Fab.
<i>Phrynocolus dentatus</i> Sol.	<i>Ceropria janthina</i> Thoms.
<i>Phrynocolus Spinoletæ</i> Sol.	<i>Odontopus cyaneus</i> Fab.
<i>Vieta vestita</i> Sol.	<i>Lagria vestita</i> dej var.
<i>Zephosis</i> 4 lineata Ol.	<i>Lagria viridipennis</i> .
<i>Thalpophila abbreviata</i> Fab.	<i>Lagria</i> sp. ind.
<i>Genocephalum hispidum</i> Brul.	<i>Cistela nigricornis</i> Gory.
<i>Genocephalum inquinatum</i> Sol.	<i>Epicanta Westermanni</i> Makl.
<i>Genocephalum hispido-costatum</i> Fairm.	<i>Epicanta melanocephala</i> F.
<i>Alphitobius diaperinus</i> ?	<i>Epicanta amethystina</i> Makl.
<i>Pachypterus elongatus</i> Muls.	<i>Epicanta flavicornis</i> Lac.
<i>Pogonobasis opatroides</i> Sol.	<i>Epicanta brevipennis</i> dej.
<i>Himatismus senegalensis</i> Esch.	<i>Mylabris</i> 3 esp. ind.
<i>Hyperops sagenoides</i> Esch.	

Curculionides.

<i>Cryptorynchus</i> sp. ind.	<i>Epitus Oberthuri</i> Auriv.
<i>Baridius</i> sp. ind.	<i>Lixus rhomboidalis</i> Schn.

Longicornes.

<i>Tithoes maculatus</i> Fab.	<i>Xystrocera senegalensis</i> Kl.
<i>Phryneta aurocincta</i> Guer.	<i>Allogaster geniculata</i> Thom.
<i>Placiderus fucatus</i> Thom.	

Phytophages.

<i>Peploptera cylindriciformis</i> Lac.	<i>Monolepha</i> sp. ind.
<i>Melitonoma sobrina</i> Lacr.	<i>Mesadonta</i> sp. ind.
<i>Cryptocephalus</i> 3 esp. ind.	<i>Entomocelis cincta</i> Ol.
<i>Ootheca mutabilis</i> .	<i>Cassida nigroguttata</i> Th.
<i>Aulacophora rimula</i> .	<i>Siagrus calcaratus</i> Fab.
<i>Lætana histrio</i> .	

Coccinellides.

<i>Alesia hamata</i> Thunb.	<i>Epilachna assimilis</i> Muls.
<i>Epilachna reticulata</i> Fab.	<i>Chilomenes lunata</i> Muls.

Hémiptères.

<i>Platymerus biguttatus</i> L.	<i>Cidnus capreola</i> Westw.
<i>Sphærocoris pœcilus</i> Doll.	<i>Carbula marginella</i> Thunb.



LES CONGRÈS INTERNATIONAUX
D'ANTHROPOLOGIE PRÉHISTORIQUE
ET DE ZOOLOGIE
A MOSCOU, EN 1892¹

Par M. F. BARTHÉLEMY

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE STANISLAS ET DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

MESSIEURS,

Dans le courant du mois d'août dernier, deux assemblées scientifiques internationales, le 11^e congrès d'anthropologie préhistorique et le 2^e congrès de zoologie, ont tenu leurs assises à Moscou. Je n'ai pas à vous retracer le but et l'historique des congrès internationaux d'anthropologie, créés à la Spezzia en 1865, réunis ensuite dans différentes villes de l'Europe et en dernier lieu à Paris, en 1889, sous la présidence du regretté de Quatrefages. Le congrès international de zoologie, de date plus récente, fut fondé sous les auspices de la Société zoologique de France et réuni pour la première fois à Paris, dans cette même année 1889, à l'occasion de l'Exposition universelle.

Avant de quitter Paris, les membres de ces deux assemblées avaient, d'un commun accord, émis le vœu que leurs prochaines réunions se tinssent à Moscou. Ce vœu, présenté au conseil des ministres russes, ayant reçu l'approbation impériale, un comité d'organisation se forma immédiatement à Moscou, sous la prési-

1. Rapport présenté à la Société des sciences de Nancy dans sa séance générale annuelle du 16 décembre 1892.

dence de M. le professeur A. Bogdanov, le promoteur des études anthropologiques en Russie, et de MM. Anoutchine et N. Zograf, deux maîtres érudits dont les travaux sont connus et hautement appréciés en France. Un grand nombre de professeurs et de savants appartenant à l'Université et aux sociétés scientifiques se joignirent bientôt à eux et leur prêtèrent un concours dévoué. Je ne puis énumérer la liste trop longue de ces organisateurs, ni faire parmi eux un choix équitable. Toutefois il serait injuste de ne pas publier ici le nom d'une femme, bien digne de notre admiration pour le dévouement qu'elle met au service de la science : j'ai nommé M^{me} la comtesse Ouwarow, présidente de la Société I. archéologique de Moscou. Veuve du plus illustre archéologue de la Russie, l'auteur des *Mériens* et de la *Russie préhistorique*, à qui est due encore la création du musée historique, M^{me} Ouwarow poursuit avec ferveur l'œuvre de son mari, consacrant aux Sociétés qu'il avait fondées sa science et son infatigable activité.

D'autres dames russes figurèrent aussi parmi les organisateurs ou les orateurs de la présente session : M^{mes} Olga Tichomirow, Olga Fedtzenko et Zwétaéwa. A ces noms, il convient de joindre celui d'une de nos compatriotes, M^{me} B. Chantre, qui accompagne son mari dans ses missions en Asie et lui fournit une précieuse collaboration.

Il faudrait encore payer un tribut de reconnaissance à des hommes qui, pour ne point appartenir aux corps savants, n'en contribuèrent pas moins puissamment au succès de la réunion, industriels et commerçants, qui donnent sans compter à toutes les entreprises utiles, à toutes les œuvres humanitaires qui sollicitent leur concours. Et ils sont nombreux en Russie ; à eux seuls, ils ont créé des hôpitaux, des laboratoires et des institutions scientifiques qui s'enrichissent de leurs dons. Nous avons visité, pendant la session, les luxueuses Cliniques de l'Université de Moscou, entièrement dues à l'initiative privée. A ce point de vue, vous le voyez, la Russie n'a rien à envier aux États-Unis d'Amérique.

Grâce à la collaboration de tous, hommes de science, industriels, fonctionnaires, le succès n'était pas douteux, et, aux dates fixées, les congrès inaugurèrent leurs travaux avec éclat, sous la

présidence d'honneur de S. A. I. le grand-duc Serge Alexandrovitch, général gouverneur de Moscou.

Dès que la réunion internationale de Moscou fut officiellement annoncée, de nombreuses adhésions vinrent de l'étranger; mais, en raison de l'épidémie qui régnait alors, bien peu de ces adhérents de la première heure se rendirent en Russie. Je n'ai pas compté cinquante étrangers assistant aux séances, parmi lesquels, je suis heureux de le constater, la France eut la majorité du nombre avec seize représentants. C'étaient MM. Milne-Edwards, E. Chantre, baron J. de Baye, délégués par le Ministère de l'instruction publique; Schlumberger, baron J. de Guerne, R. Blanchard, représentant la Société zoologique de France; Ed. Blanc, délégué par le Ministère de l'agriculture; Janet, Bryan, Poussié, Haumant, comte de Fleury, etc..., tous ayant reçu des délégations de sociétés françaises.

Les différentes universités de l'Europe étaient représentées par MM. Rudolph et Hans Virchow, de Berlin; Grempler, de Breslau; Sp. Brusina, d'Agram; baron de Loë, de Bruxelles; Valdemar Schmidt, de Copenhague; Kollmann, de Bâle; Studer, de Berne; Jentink et Rœvens, de Leyde; Sergi, de Rome, et Halil-Edhem-Bey, de Constantinople.

Parmi les savants qui n'ont point reculé devant un parcours immense, un voyage de plus de six semaines en poste, pour apporter à Moscou le produit de leurs fouilles et de leurs études, il faut compter les archéologues sibériens, MM. Savenkov et Elenév, de Krasnojarsk, et Jadrinzev, d'Irkoutsk. Sans parler de la valeur sérieuse de leurs travaux, les collections recueillies par eux sur le haut Iénisseï et l'Angara présentent ce grand intérêt de provenir d'une région où longtemps on a voulu placer le berceau des races humaines.

Ainsi que dans les sessions précédentes, le programme des réunions de cette année avait désigné la matière des sujets à traiter dans les séances. Mais de plus, le comité de Moscou ayant exprimé le désir de recevoir par avance le texte des communications destinées aux congrès, trois volumes de documents et de mémoires furent publiés par les soins de M. J. Dumouchel,

inspecteur de l'Institut Sainte-Catherine, et distribués dès avant l'ouverture des séances. Le premier volume renferme des études d'un intérêt général, puis une série de rapports sur les institutions scientifiques des villes universitaires et des provinces de l'Empire. La plupart de ces notices historiques comportent la bibliographie de tous les travaux publiés par chacun de ces établissements depuis sa création, démontrant ainsi la vitalité des universités russes. L'ouvrage se termine par des catalogues appelés à rendre de grands services aux travailleurs étrangers. L'un, sous le titre de *Faunæ primitivæ mosquensis*, énumère la faune des environs de Moscou et de la Russie moyenne. Le travail, très documenté, est rédigé en deux langues : la liste des animaux, en latin, et les observations et la bibliographie, en russe. Les deux autres catalogues se rapportent aux expositions organisées à l'occasion des congrès. Celui de l'exposition anthropologique (en français) est l'œuvre de M^{me} la comtesse Ouwarow ; le dernier (en russe) a pour objet l'exposition zoologique. Les tomes II et III comprennent les mémoires originaux envoyés par les auteurs. La publication de ces recueils est une véritable innovation qui devra être imitée dans les congrès à venir ; son utilité s'impose, car elle permet de discuter avec plus de fruit des thèses déjà connues.

Le 31 juillet (12 août), il y eut dans la salle des fêtes de Slavianski-Bazar, une réunion amicale dans le but de mettre sans retard les invités étrangers en relations avec leurs hôtes ; et le lendemain 1^{er}/13 août, dans le grand amphithéâtre de l'Université, le congrès d'anthropologie fut ouvert solennellement par S. A. I. le grand-duc Serge Alexandrowitch, ayant à ses côtés M^{me} la grande-duchesse Elisaweta Feodorowna, en présence de S. E. M. le comte P. Kapnist, curateur de l'Université, du maire de Moscou et d'une foule de notabilités.

Dans un discours fréquemment applaudi, S. E. M. le prince W. Golitzine, président élu, après avoir exprimé ses remerciements aux savants venus des différents pays pour l'empressement avec lequel ils avaient répondu à l'appel du comité d'organisation, exposa en quelques mots le but du congrès de Moscou et les résul-

tats qu'on était en droit d'en attendre. M. W. Troutowsky, secrétaire du comité, rend compte des travaux préparatoires. Puis le maire de Moscou souhaite chaleureusement à son tour la bienvenue aux membres du congrès, au nom de la vieille capitale de la Russie.

Après ces discours, la parole est donnée à M. R. Virchow, doyen des anthropologistes présents, à M. le baron de Loë, délégué du gouvernement belge, et à M. le professeur Kollmann, de Bâle. M. de Loë rapporte les découvertes relatives aux âges du bronze et du fer en Belgique : objets trouvés isolément ou groupés dans des cachettes de fondeurs, dans des sépultures. Cette vue d'ensemble montre que les archéologues belges disposent de nombreux matériaux d'étude fort intéressants. M. Kollmann parle des différents types humains et des moyens propres à distinguer les races et à en définir les caractères. M. Virchow fait l'examen critique des données relatives à l'antiquité et à la descendance de l'homme. Le discours de l'illustre professeur de Berlin ayant paru déjà dans la *Revue scientifique*, je ne le rappelle ici que pour exprimer un regret. Parmi les ouvriers de la première heure auxquels il rend hommage, il oublie de mentionner les noms de nos éminents compatriotes, Broca et de Quatrefages, qui contribuèrent plus que tous autres aux progrès des sciences anthropologiques.

Les travaux scientifiques commencèrent le 2/14 août ; et jusqu'au 8/20, les anthropologistes présents à Moscou se réunirent en des séances quotidiennes pour entendre les communications inscrites à l'ordre du jour. Les mémoires manuscrits des auteurs absents furent lus ou résumés par M. le professeur Anoutchine, secrétaire général du congrès. Voici la liste de ces communications (les mémoires imprimés dans le volume I des publications distribués avant la session sont marqués d'un astérisque *) :

Géologie et paléontologie quaternaires.

S. NIKITINE (Saint-Petersbourg), *Sur la constitution des dépôts quaternaires en Russie et leurs relations avec les premières traces d'industrie humaine* *.

Th. TSCHERNYSHEV (Saint-Petersbourg), *Aperçu sur les dépôts posttertiaires du Nord et de l'Est de la Russie au point de vue des relations de l'anthropologie préhistorique avec la géologie* *.

- O. CLERC (Iékaterinbourg), *Quelques remarques sur les cavernes de l'Oural* *.
- W. DOKOUTCHAËV, *Les Steppes russes autrefois et aujourd'hui* *.
- D. ANOUTCHINE (Moscou), *Sur les restes de l'Ursus spelæus et de l'Ovibos moschatus trouvés en Russie* *.
- W. POLIWANOW (Simbirsk), *Sur les grands mammifères de l'époque quaternaire recueillis sur les bords du Volga*.
- Comtesse OUWAROW (Moscou), *Résumé des communications de MM. Savenkov et Elénev, sur les trouvailles de l'âge de la pierre dans l'Iéniisséisk — et les antiquités préhistoriques du Musée de Nertschinsk (Transbaïkalie)*.

Archéologie.

- P. KONDRIAVZEV, *Vestiges de l'homme préhistorique dans le gouvernement de Vladimir*.
- B. PEREDOLSKY, *Vestiges de l'âge de la pierre dans le gouvernement de Novgorod* *. — *Le « Jalnik » de Iuriévo (Novgorod)* *.
- P. KROTOV, *Gisements de silex taillés dans le district de Iaransk (Viatka)* *.
- Prince P. POUTIATINE (Bologoë), *Traces de morsures sur des ossements humains recueillis à Bologoë (Novgorod)* *.
- LEBOR NIEDERLE, *Les derniers résultats de l'archéologie préhistorique en Bohême et ses rapports avec l'Europe orientale* *.
- A. SMIZINE (Viatka), *Les gorodilschés à ossements dans le nord de la Russie* *.
- W. SIZOV (Moscou), *Modèles des différents types de kourganes en Russie*.
- Général BRANDENBOURG (Saint-Petersbourg), *Sur les coupes de ceinturons des anciens Scythes* *.
- Comte CASSINI, *Du Néphrite* *.
- O. CLERC (Iékaterinbourg), *Sur les prétendus objets en néphrite trouvés dans l'Oural* *.
- W. SCHMIDT (Copenhague), *Sur l'importance des études préhistoriques de la Russie pour l'étude des antiquités du Danemark*.
- J. DE BAYE (France), *Les sculptures de l'âge de la pierre. — Origine orientale de l'orfèvrerie cloisonnée et son importation en Occident par les Goths*.
- G. BARRIÈRE-FLAVY (France), *Sur les sépultures visigothiques dans le midi de la France* *.
- G. CHAUVET (France), *Comparaison des industries primitives de France et d'Asie* *.

Anthropologie. Craniométrie. Ethnographie.

- A. BOGDANOV (Moscou), *Quelle est la race la plus ancienne de la Russie* ?
- J. SMIRNOV (Kazan), *Contribution à l'ethnographie préhistorique de la Russie centrale et du Nord-Est*.
- N. ZOGRAF (Moscou), *Les types anthropologiques des habitants du centre de la Grande-Russie contemporaine. — Sur les méthodes anthropométriques et la nécessité de leur unification*.
- E. CHANTRE (France), *Aperçu anthropométrique des populations de la Transcaucasie. — Projet de réforme dans la nomenclature des peuples de l'Asie* *.
- P. VISKOWATOW (Dorpat), *Fouilles faites en Esthonia*.
- D. ANOUTCHINE, *Sur les crânes anciens artificiellement déformés, trouvés en Russie* *.

N. GUILTCHENKO (Vladicaucase), *Le poids du cerveau chez quelques peuples du Caucase* *.

S. KOLLMANN (Bâle), *Les races humaines de l'Europe et la question arienne* *.

G. SERGI (Rome), *Nouvelle classification des crânes humains. — Sur les habitants primitifs de la Méditerranée*.

P. TOPINARD (France), *De la race en anthropologie* *.

S. SLOUTSKY, *Deux colonies en Italie*.

STIEDA (Königsberg), *Sur les différentes formes de la suture palatine transversale*.

A. IVANOWSKY, *De l'existence simultanée de l'usage de la sépulture et de l'incinération* *. — *Sur les statues en pierre « Kamennya baby »* *.

N. TROITZKY (Toula), *Vestiges de paganisme dans la région située entre les cours supérieurs de l'Oka et du Don* *.

ORCHANSKY, *De l'influence de l'âge des parents sur la distribution des sexes des enfants*.

N. ZÉLAND (Taschkent), *Le tempérament au point de vue psychologique et anthropologique*.

Le congrès d'anthropologie, présidé par S. E. le prince W. Golitzine (président élu), réunit une assistance nombreuse d'archéologues et de naturalistes russes venus de tous les points de l'Empire. Au premier rang figura le frère de l'Empereur, S. A. I. le grand-duc Serge, qui s'intéresse activement aux recherches archéologiques.

Votre Société m'ayant fait l'honneur de me désigner pour la représenter à ces réunions, j'ai le devoir de vous rendre compte de mon mandat. Je ne saurais, dans un court rapport, analyser tous les sujets traités ; je choisirai de préférence quelques travaux d'origine russe ; ils vous feront connaître la prodigieuse activité des savants de l'Europe orientale dont les publications sont muettes pour la plupart d'entre nous.

L'anthropologie préhistorique repose sur des sciences positives ; elle emprunte le concours de la géologie et de la paléontologie pour dater ses trouvailles, pour baser ses classifications chronologiques. Dans le but particulier que se proposait le congrès de Moscou, « l'époque de la première apparition de l'homme en Russie et l'ethnographie russe », il était indispensable de bien établir les différentes phases des temps quaternaires dans la région envisagée. Deux géologues dont le nom est bien connu en France,

MM. Nikitine et Tschernyshev, ont rempli ce programme par des études magistrales sur les dépôts quaternaires dans leurs relations avec les plus anciennes traces de l'industrie humaine.

L'immense plaine russe est presque entièrement recouverte par des alluvions sableuses ou argileuses, en majeure partie d'origine glaciaire. Le sous-sol de roches en place ne se laisse apercevoir que dans les berges érodées des rivières ; il faut aller jusqu'aux contreforts de l'Oural ou des montagnes qui limitent l'Empire à l'occident pour retrouver de larges affleurements de roches sédimentaires anciennes. Le modelé du terrain superficiel, semé partout de blocs erratiques, résulte de l'action du vent, qui amoncelle des dunes de sable, de l'action des cours d'eau, ou plus rarement de dislocations, par suite de ruptures d'équilibre, d'affaissements pendant la formation des vallées.

Les limites du grand glacier scandinavo-russe, qui envahit presque tout le territoire, étendant ses ramifications jusqu'au delà de Kiev et d'Orel, sont suffisamment indiquées par la répartition des blocs erratiques. Par une anomalie singulière, on n'a point encore reconnu les traces de l'activité glaciaire dans l'Oural, au sud des sources de la Petchora. Est-il admissible pourtant que les hautes altitudes soient demeurées à nu alors qu'une nappe de glace d'un seul tenant s'étendait sur la plaine ? Toutes conjectures sont permises, mais nous devons rester sur le terrain de l'observation pure.

Sans se déclarer partisan résolu de la pluralité des époques glaciaires, M. Nikitine distingue cependant, dans les dépôts qu'il a étudiés, deux horizons, séparés par des alluvions à faune lacustre ou fluviatile, le plus ancien étant de beaucoup le plus puissant. Pour lui, le plus grand développement du mammoth et du rhinocéros en Europe correspond à la période dite interglaciaire et peut-être encore à la seconde glaciation. L'époque de la disparition de ces grands mammifères ne peut-être déterminée exactement. Toutefois, d'après le niveau qu'occupent leurs restes dans les alluvions, il semble qu'ils se sont éteints pendant la dernière recrudescence du froid.

Les vallées des grands fleuves de la Russie fournissent journellement des restes osseux de la faune disparue. En certains points,

ils forment des amas assez considérables pour être utilisés comme engrais. M. Poliwanov signalait au congrès un de ces ossuaires actuellement exploité sur les rives du Volga, aux environs de Kazan.

Au sujet de la composition de la faune quaternaire russe, M. Anouchine a relevé un fait des plus curieux, c'est la rareté de l'*Ursus spelæus*, si commun en France, dans le midi de l'Allemagne et en Autriche, où il caractérise précisément la grande époque glaciaire. En Russie, les restes d'*Ursus* recueillis dans les dépôts glaciaires se rapportent tous à l'*U. arctos*. Le *Spelæus* n'a été trouvé jusqu'à ce jour que dans les provinces méridionales, vers Odessa, Kielz et Koutaïs, en Transcaucasie. L'*Ovibos moschatus*, au contraire, se rencontre abondamment dans les gisements septentrionaux, et il semble qu'il n'ait pas dépassé en Russie le 51° de latitude (Volhynie); tandis que la limite de son habitat en France, à l'époque qui nous occupe, descendait au delà du 45° parallèle, à Gorge-d'Enfer (Dordogne). On voit au musée de l'Université de Moscou un crâne d'*O. moschatus* provenant des bords de la Léna; il a conservé, grâce au sol gelé, ses cornes complètement revêtues de leur étui corné.

Un des points les plus séduisants de l'histoire de l'homme, le problème du peuplement de l'Europe au début de l'époque glaciaire, empruntait un intérêt particulier à la région mise à l'étude, M. Tschernyshev a exposé tout ce que l'on sait à ce sujet. Les découvertes d'objets attribuables à l'industrie paléolithique en Russie sont peu nombreuses jusqu'à présent. On trouve des silex taillés dans les grottes à ossements, dans les tourbières et dans les mines des gouvernements de Perm, d'Iékaterinbourg et de Viatka; mais la faune qui les accompagne paraît plus récente que le mammoth.

Pendant la première partie de l'époque quaternaire, la plaine russe, limitée au sud par la mer Aralo-Caspienne, était donc un vaste désert de glace, analogue au Groënland et à l'Alaska contemporains. L'homme s'est avancé vers le Nord, à mesure que le glacier se retirait. Il n'atteignit pas la Finlande et la région balte avant la disparition des glaces et l'extinction des grands mammifères. Telle est la conclusion qui s'impose à la suite des

foilles de M. Peredolsky sur les bords du lac Ilmène, près de Novgorod ; de M. Inostranzev, sur les rivages du Ladoga ; de M. Koudriavzev, dans le gouvernement de Wladimir ; et du prince P. Poutjatine, dans la région du Waldaï.

A cette question de la première apparition de l'homme dans le nord de l'ancien continent se lient les études des savants sibériens, dont la présence a provoqué un véritable enthousiasme dans l'assemblée.

Les musées russes possédaient déjà des collections importantes d'objets antiques recueillis çà et là dans l'immense plaine sibérienne, mais, pour le plus grand nombre, sans autre indication que le lieu de la trouvaille. Documents épars qui nous renseignent sur le génie industriel des anciennes populations, sur l'aire habitée à chaque époque, muets sur l'origine et l'antiquité des occupants. Dans ces dernières années, de vrais savants, professeurs et fonctionnaires que leur devoir retient aux limites de l'Empire, se sont mis à l'œuvre et, par des recherches méthodiques, à l'aide d'observations basées sur la stratigraphie, ils ont fait la lumière sur quelques points douteux.

Les restes d'industries primitives recueillis en Sibérie diffèrent sensiblement des types connus en Europe ; d'autre part, les phases de développement de la faune quaternaire présentent un contraste frappant avec celles de l'Europe occidentale. Tandis qu'en France les formes arctiques (*rangifer*, *gulo*, *saïga*) se répandaient jusqu'aux Pyrénées, dans le nord de la Sibérie, la faune quaternaire la plus ancienne renfermait surtout des animaux de latitudes moyennes. L'Océan boréal pénétrant au loin sur le continent asiatique modérait sans doute les rigueurs du climat. Selon M. Tschersky, le refroidissement du sol aurait suivi le retrait de la mer et coïnciderait avec la seconde glaciation en Europe. Le mammoth, le *Rhinoceros th.*, l'*Ovibos moschatus* persistèrent en Sibérie même pendant cette période de refroidissement et ils descendaient encore jusqu'à l'embouchure des fleuves. Peu à peu le froid les refoula vers le Sud et la congélation du sol favorisa la conservation des cadavres de ceux qui succombaient. MM. Bunge et de Toll ont rapporté dernièrement de leur expédition dans la Nouvelle-Sibérie des échantillons de cette faune éteinte, entre

autres pièces intéressantes, un crâne de rhinocéros encore revêtu de ses téguments et des restes de *Felis tigris*, de saïga, d'élan, de cheval. La présence de ces animaux dans une région aujourd'hui dépourvue de végétation forestière et herbacée démontre surabondamment qu'à l'époque où ils vivaient le littoral sibérien et les îles Liakhoff possédaient un climat plus doux et une flore abondante.

L'homme quaternaire suivait-il les grands mammifères dans leurs excursions vers le Nord ? Cela est possible, probable même, toutefois on n'a pas encore retrouvé ses traces dans le sol éternellement glacé des hautes latitudes. Les expéditions qui se succèdent d'année en année dans les régions polaires résoudront le problème dans un bref délai.

Les premières constatations attestant le séjour de l'homme en Sibérie dès la fin de la période quaternaire ont été effectuées dans le sud de la province d'Iénisséïsk, au pied des montagnes qui séparent l'empire russe de la Mongolie. Elles font l'objet de la communication de M. Savenkov.

Près de la ville de Krasnojarsk, sur les bords du haut Iénisseï, dans une terrasse de lœss érodée par le fleuve, M. Savenkov découvrit des silex taillés, des ornements en os, des traces de foyers, en un mot, la preuve irrécusable de la présence de l'homme, au milieu d'ossements de mammouths, de rhinocéros et d'autres représentants de la faune éteinte. La couche archéologique paraît reposer sur les dernières alluvions glaciaires. L'auteur a soigneusement relevé la coupe du terrain et déterminé le niveau du gisement.

Dans le même temps, M. Elénev pratiquait des fouilles dans les grottes et abris sous roche qui bordent la Barussa et la Karaoulenska, affluents du fleuve Angara, et faisait d'abondantes récoltes de silex moustériens et néolithiques. Plus loin encore, M. Jadrinzev, d'Irkoutsk, explorait les stations humaines du haut bassin de la Léna.

Depuis vingt ans, les savants sibériens se sont donné la tâche de réunir tous les documents relatifs à l'évolution humaine dans ces régions. Si nos connaissances sur les civilisations anciennes sont encore incomplètes, grâce à leurs efforts, nous savons déjà

qu'à l'époque néolithique la plaine sibérienne était plus peuplée que de nos jours, que ses habitants possédaient une industrie avancée, et qu'ils pratiquèrent de bonne heure la fonte des métaux. En présentant au congrès les travaux des archéologues sibériens, M^{me} la comtesse Ouwarow rendait en ces termes hommage à leur activité : « On croit volontiers, à l'étranger, que la Sibérie n'est qu'une région de froid, de glace, de steppes incultes, tandis qu'en réalité, c'est un pays fertile malgré les rigueurs du climat, et dont les habitants s'intéressent non moins qu'ailleurs aux choses de l'art et de la science. » Tomsk est le siège d'une université, quatorze grandes villes ont créé des musées qui s'enrichissent rapidement, un exemple va le prouver : en 1887, il n'y avait pas un silex au musée de Nertschinsk (Transbaïkalie), aujourd'hui on en compte plus de trois mille. Enfin la plupart des gouvernements possèdent des écoles supérieures et des sociétés savantes dont les publications sont déjà fort répandues.

La seconde question proposée au congrès est la suite logique, le corollaire des recherches énumérées précédemment : Quelle est la race la plus ancienne de la Russie ? Ce problème a occupé de longues séances, l'analyse des mémoires serait longue, je ne puis qu'en résumer les conclusions.

M. le professeur A. Bogdanov, qui dispose d'un matériel considérable recueilli dans des sépultures datées par leurs mobiliers funéraires, a exposé le résultat de ses recherches depuis vingt-cinq années. Pour lui, le type primordial des plus anciens habitants de la Russie moyenne est dolichocéphale, et la dolichocéphalie caractérise surtout les groupes de populations éloignés des grandes voies de communication et des rivières. Au voisinage des fleuves et des routes naturelles, on constate un mélange de races. Plus tard, apparaissent les brachycéphales qui se mêlent à la population autochtone ; mais à mesure qu'on remonte dans le temps, c'est la race dolichocéphale qui domine et qui représente la population aborigène de la plus grande partie de la Russie.

L'enquête poursuivie par le maître de l'anthropologie russe s'applique à une région éminemment favorable à ce genre de recherches. En effet, ces vastes plaines peu habitées sont demeu-

rées longtemps à l'abri des influences étrangères et le type ethnique a pu se conserver pur de tout mélange.

MM. Anoutchine et Zograf ont étudié la survivance du type primitif dans les populations actuelles de l'Empire.

A propos de ces recherches, M. Virchow recommandait aux anthropologistes de rejeter de leurs études toute considération historique. Comme l'a exprimé M. le Dr Topinard dans son livre *De la Race en anthropologie*, il faut se garder de confondre la race et la nationalité. Il n'existe pas de crânes slaves, allemands ou français, mais des races diverses dans un même pays. Parmi les dolichocéphales répandus dans toute l'Europe, ceux du Nord se différencient par certains caractères de ceux du Midi. Il en est de même pour les brachycéphales. Le type « celte » se retrouve dans toutes les régions montagneuses, depuis le Caucase jusqu'à l'Auvergne. La succession des différents types humains dans le temps est encore mal définie et l'on ne possède pas de formules applicables à la distinction des races, non plus que de renseignements sur leurs pays d'origine.

Dans une étude qui mériterait d'être rapportée dans son entier, M. le professeur Kollmann, de Bâle, combat cette opinion très répandue, d'après laquelle le berceau des races européennes doit se trouver quelque part en Asie centrale. Après avoir énuméré les quatre types fondamentaux qui peuplent l'Europe, depuis l'époque néolithique, il constate qu'un seul de ces types existe en Asie, dans le Pendjab, où l'on trouve une population dolichocéphale, à face longue et de haute taille. Ceux-là seuls peuvent être apparentés à certains dolichocéphales européens. En revanche, les liens qui unissent les langues indo-européennes ne sont pas douteux : mœurs, traditions, mythes religieux et autres proviennent d'un même fonds. Il conclut en ces termes : « C'est bien d'Asie que partit la renaissance intellectuelle des différents peuples européens ; mais d'après les connaissances anthropologiques que nous avons de ce continent, ce n'est pas dans son sein que nous devons chercher le berceau de nos races. »

Si l'Europe demeura isolée du nord de l'Asie aux âges primitifs de la pierre, tout semble démontrer qu'aussitôt après le retrait de la mer Aralo-Caspienne, de grands courants de civilisation

pénétrèrent en Russie par le Caucase. Dans les missions qu'il remplit depuis de longues années en Asie-Mineure et au Caucase, M. E. Chantre a étudié les diverses populations qui habitent aujourd'hui cette région et il a dû relever nombre d'erreurs dans les classifications les plus récentes qui reposent en général sur des groupements modernes, sur des religions nouvellement introduites, sans tenir un compte suffisant des caractères purement anthropologiques. Aussi proposait-il au congrès d'instituer une commission d'ethnographes, d'archéologues et de linguistes qui aurait pour mission de reviser les classifications actuelles.

L'étude si compliquée des races qui peuplent la Russie, les moyens proposés pour définir les groupes ethniques et leurs affinités devaient amener une discussion fort vive sur la valeur des méthodes anthropométriques en usage. Tous les anthropologistes présents y prennent part et s'accordent pour souhaiter l'unification de ces méthodes. Reste à établir les règles nouvelles. Les uns veulent réduire le nombre des mensurations pour en faciliter la pratique aux explorateurs ; d'autres proposent une réforme radicale des procédés actuels. Un orateur étranger, critiquant le mode de classification le plus usité, fait le procès des règles édictées par Broca, leur reprochant de donner des notions plutôt mathématiques que zoologiques. Certes toute méthode est perfectible et celle de notre illustre compatriote n'échappe pas à la règle ; mais elle a produit des résultats indiscutables qui ont pour eux l'éloquence des chiffres, et, jusqu'à ce jour, aucun des systèmes mis en avant n'a pu la remplacer avec avantage. Du reste les améliorations apportées par MM. Topinard et Collignon font de la méthode française un véritable instrument scientifique.

L'ordre de travail déterminé à l'avance laissait peu de place à l'archéologie pure, qui n'a occupé que les dernières séances. Nous avons entendu de nombreuses communications d'auteurs de toutes nationalités ; mais ici encore je veux me borner aux sujets russes.

Parmi les monuments primitifs semés du nord au sud de l'Empire, les goroditschés et les kourganes doivent figurer au pre-

mier rang, parce qu'entre tous, ils fournissent les meilleurs renseignements sur le mode d'existence et les coutumes funéraires des anciens habitants du pays.

Les goroditschés sont des enceintes d'une faible superficie, situées sur les hauts promontoires des rivages, et fortifiées, du côté non défendu par la nature, au moyen d'un rempart de terre et d'un fossé. On retrouve dans ces campements des outils en silex, en métal et en os. M. Spitzine en avait exposé une collection remarquable. L'ornementation des objets en os qu'on y recueille en abondance extraordinaire rappelle, à première vue, les sculptures des stations de la Vézère ; et l'on serait tenté d'attribuer ces ouvrages de défense à des populations contemporaines de nos troglodytes si l'on ne savait que la technique d'alors s'est conservée immuable chez certains peuples demeurés à l'écart des civilisations, tels les Samoyèdes et les Tongouses. D'après la forme des entailles, il semble, du reste, que le fer était mis en usage. Et, de l'avis même des explorateurs (Krotow), les outils en silex des goroditschés n'appartiennent pas à l'âge de la pierre proprement dit. Ces matériaux primitifs ont été utilisés là plus longtemps qu'ailleurs et l'usage en a persisté jusqu'à nos jours chez les populations finnoises qui habitent au voisinage de l'Oural. Toutefois, en considérant l'ensemble des trouvailles, il semble que l'occupation des goroditschés correspond à l'époque de l'introduction des métaux venus, par voie d'échange, de l'Orient civilisé. Il est curieux de rapprocher ces conclusions des données fournies par l'exploration des enceintes de terre de l'Europe occidentale, dont le plus grand nombre fut habité surtout pendant les premiers âges des métaux.

Les plaines russes et sibériennes sont couvertes d'une multitude de kourganes ou tumulus. Les fouilles entreprises dans ces tertres funéraires démontrent que le même mode de sépulture fut en usage depuis l'âge de la pierre jusqu'à une époque fort rapprochée de nous, qui va jusqu'au xv^e siècle, en Russie, jusqu'au xvii^e, en Sibérie orientale.

D'après M. le comte Bobrinsky, qui a pratiqué des fouilles nombreuses aux environs de Kiev et de Poltava, les kourganes de cette région appartiennent à trois grandes époques : 1^{re} époque de

la pierre et du bronze ; 2^e époque scythique (du v^e siècle avant J.-C. au II^e siècle de notre ère) ; 3^e époque slave. Les kourganes les plus anciens paraissent se rapporter surtout à la civilisation néolithique. Quelques-uns renfermaient des bronzes, mais en nombre assez restreint pour que l'existence d'une industrie locale du bronze demeure douteuse. Les sépultures « scythiques » sont de beaucoup les plus intéressantes, tant par l'abondance et la richesse des mobiliers funéraires, que par la présence d'objets en bronze et en or, d'origine grecque. Les monnaies romaines, byzantines, puis slaves caractérisent les sépultures de la dernière époque correspondant à l'introduction du christianisme en Russie.

A mesure qu'on remonte dans le temps, les crânes exhumés présentent une dolichocéphalie plus accentuée. Dans la Russie méridionale, certains kourganes de l'âge de la pierre ont fourni des restes humains teints en rouge, comme les squelettes de Menton. C'est là une preuve de plus de l'origine commune des civilisations de la Méditerranée et de la mer Noire.

M. Sizov, secrétaire du Musée historique, a fait passer devant nos yeux une série complète de modèles reproduisant les différents types de kourganes et les procédés d'ensevelissement usités à chaque époque.

En faisant ressortir l'importance des travaux russes pour l'étude de l'évolution humaine dans le reste de l'Europe, M. Walde-mar Schmidt établit un parallèle entre les industries préhistoriques de la Russie et celles du Danemark.

Les deux pays ont subi les mêmes vicissitudes climatiques ; le paléolithique n'existe pas en Danemark, il semble qu'il en est de même en Russie.

Les Kjøkkenmødings représentent la plus ancienne industrie scandinave ; les premières traces de l'homme en Russie paraissent se rapporter au même temps.

A cette période succède, en Danemark, le grand âge de la pierre, si remarquable par la beauté et la taille artistique des pièces, et dont le caractère topique semblait jusqu'à ce jour spécial aux rivages occidentaux de la Baltique. Mais les collections réunies à Moscou nous ont montré que cette industrie particulière figure également dans toute la Russie et en Sibérie. Ce n'est plus dans

les pays scandinaves qu'on devra chercher son origine, mais en Orient, d'où elle a été introduite dans le Nord-Ouest européen.

Ensuite les dolmens apparaissent, et les documents anthropologiques sont déjà nombreux.

Plus tard commence l'âge du bronze ; la matière première est importée de la Russie et des rivages de la Méditerranée, en échange de l'ambre du Jutland. Le bronze était fondu sur place, ce que prouvent les formes particulières à chaque région.

A l'époque du fer, les relations du Nord avec le bassin de la Méditerranée deviennent de plus en plus fréquentes ; les bijoux et les vases grecs arrivent jusqu'en Danemark.

Enfin l'art gothique, qui s'est répandu dans toute l'Europe et jusqu'en Afrique, paraît avoir pris naissance dans la région du Caucase.

M. de Baye, qui s'est spécialisé dans l'étude de l'orfèvrerie gothique, la retrouve partout, du Nord au Sud, avec les mêmes caractères bien que sous des noms différents. Elle apparut en Europe longtemps avant les invasions barbares. Malgré ses noms divers, mérovingienne, gothique, vandale, etc., elle a une origine commune : l'Asie-Mineure ou le Caucase.

Pour ne point allonger outre mesure ce compte rendu, il me faut passer sous silence nombre de travaux qui mériteraient mieux qu'une citation. Le congrès d'anthropologie avait pour objectif principal l'ethnographie russe, le sujet intéressait directement le pays qui nous donnait l'hospitalité, aussi les savants russes ont-ils fourni la meilleure part des travaux. Pour tous, nationaux et étrangers, il s'en dégage de précieux enseignements. Tous, nous y avons beaucoup appris : c'est la meilleure démonstration de l'utilité de ces réunions internationales.

Le 10/22 août, après une journée de repos, le congrès de zoologie inaugurait ses séances, sous la présidence de S. E. M. le comte Kapnist, curateur de l'Université de Moscou, assisté de M. N. Zograf, secrétaire général, et, durant toute une semaine, les travaux reprirent leur cours avec une activité nouvelle.

Le temps me manque pour aborder en détail les principaux sujets traités. Du reste, un compte rendu de ce congrès dû à une

plume plus autorisée que la mienne a paru déjà dans la *Revue scientifique*, sous la signature de M. J. de Guerne, l'un de nos collègues français. Je dois me borner à l'énumération des travaux présentés ; je m'efforcerai de les grouper synthétiquement. Mais, avant de passer outre, je tiens à vous rapporter cependant que plus d'une fois au cours des discussions, il a été question de la Lorraine et de travaux lorrains dont votre Société a eu la primeur. A propos de la faune des lacs salés d'Algérie, MM. R. Blanchard et de Guerne mentionnaient les recherches de Briquel sur le développement de l'*Artemia salina* dans les marais de la Seille. Ailleurs, MM. Zograf et Kowalewsky s'appuyaient, dans leurs recherches philogénétiques, sur les observations de MM. Cuénot et Saint-Rémy, de l'Université de Nancy.

Embryogénie.

M^{me} Olga TICHOMIROV (Moscou), *Sur le développement de Chrysopa perla* *¹.
N. KOULAGINE (Moscou), *Sur le développement des hyménoptères parasites « le Platygaster intricator »* *.

N. CHOLODKOVSKY (Saint-Petersbourg), *Contribution à la théorie du mésoderme et de la métamérie* *.

PTITZINE (Varsovie), *Sur la formation du germe du système nerveux périphérique* *.

VI. ROUDNEV (Varsovie), *Sur le développement de l'endothélium chez les amphibiens* *.

VEIDOVSKY (Prague), *Sur la segmentation de l'œuf et la formation du blastoderme des Pseudoscorpionides* *. — *Sur un organe embryonnaire des Pseudoscorpionides* *.

NASSONOV (Varsovie), *Position des Strepsiptères d'après le développement postembryonnaire et l'anatomie* *.

H. VIRCHOW (Berlin), *Recherches embryogéniques*.

Anatomie comparée.

JENTINK (Leyde), *Sur la disposition des téguments externes chez certains mammifères*.

H. JOHANSEN, *Sur le développement de l'œil composé de Vanessa*.

COSMOVICI (Jassy), *De la valeur des termes : système aquifère, organes segmentaires, excréteurs, néphridies* *.

D^r VON INÉNING (Rio grande do Sul, Brésil), *Existence ou absence de l'appareil excréteur des organes génitaux des métazoaires* *. — *Sur le Parasteus* *.

MITROPHANOV (Varsovie), *Sur la signification métamérique des nerfs crâniens* *.

* 1. Les mémoires marqués d'un astérisque ont été imprimés à l'avance.

C. KHYOROSTANSKY (Saint-Petersbourg), *Sur la lumination des animaux de la mer Blanche.*

A. KOWALEWSKY (Moscou), *Sur les organes excréteurs chez les arthropodes terrestres* *.

Monographies.

VEJDOVSKY (Prague), *Sur une Thuricula d'eau douce* *. — *Sur la Monodonophrya, nouvelle espèce d'opalinide* *.

JENTINK (Leyde), *Sur le Rhinoceros sinus Burchell.*

Entomologie biologique.

D^r VON IHÉRING, *Sur les nids d'insectes faits d'argile* *.

Pathologie expérimentale.

N. CORSAKOV (Kazan), *Sur le rachitisme artificiel.*

Physiologie.

N. SAVELIEF, *Étude psycho-physiologique sur les sens.*

S. VON STEIN, *Sur l'appareil goniomètre statique* *.

E. TSCHLENOW, *Sur la question du mouvement des leucocytes du sang.*

V. KOURTCHINSKY (Kiev), *Myomètre à nitroir. — Thermostat électrique* *.

Micro-chimie et chimie biologique.

I. MOROKHOVETZ (Moscou), *Sur la globuline.*

A. JANET (Paris), *De l'action des réactifs à l'état naissant dans les préparations de zoologie.*

S. TCHIRVINSKY, *De l'influence de certaines substances pharmacologiques sur l'excrétion de la lymphe.*

Philogénie et taxonomie.

BRANDT (Kharkow), *Essai d'une classification des variations animales selon leurs causes* *.

GOSMOVICI (Jassy), *Sur la division du règne animal en phyla* *.

D^r J. DE BEDRIAGA (Moscou), *Les vipères européennes et circumméditerranéennes* *. — *Chalcides Simonyi Steind. et Molge Luschani Steind.* *.

ZOGRAF (Moscou), *Sur l'origine et la parenté des arthropodes, en particulier des arthropodes trachéates* *.

A. TICHOMIROV (Moscou), *Signification des recherches embryologiques pour la classification* *.

Géographie zoologique et distribution des espèces.

A. WILKINS¹ (Taschkent), *Les affinités de la faune de l'Asie centrale.*

B. OSCHANINE (Taschkent), *Sur les limites et les subdivisions de la région paléarctique basées sur l'étude de la faune des hyménoptères.*

BARON ROSEN (Russie), *Faune malacologique de la région transcaspienne.*

1. La science déplore la perte de Wilkins, naturaliste, explorateur de l'Asie centrale mort à Moscou peu de jours après la clôture du congrès.

D^r A. BUNGE (Saint-Petersbourg), *Sur l'expédition aux îles de la Nouvelle-Sibérie.*

S. HERTZENSTEIN (Saint-Petersbourg), *Coup d'œil sur la faune malacologique de l'Océan Glacial russe* *.

KNIPOWITSCH (Russie), *Sur la distribution verticale des animaux de la mer Blanche.*

N. BOUTCHINSKY (Odessa), *Note sur la faune de la mer Noire* *.

G. KOJEVNIKOV (Russie), *Sur la faune de la mer Noire et les problèmes des explorations prochaines de cette faune.*

P. J. VAN BENEDEN (Louvain), *La mer Noire et ses cétacés vivants et fossiles* *.

Ch. GREVÉ (Moscou), *Sur la distribution des carnassiers* *.

Sp. BRUSINA (Agram), *Sur la découverte d'une nouvelle faune tertiaire aux environs d'Agram et sur ses relations avec la faune récente de la Caspienne.*

H. STUDER (Berne), *Sur la faune des îles de l'Océan Indien.*

A. MILNE-EDWARDS (France), *Note sur un Pagure des grandes profondeurs* *.

R. BLANCHARD (France), *Sur la faune des lacs d'Algérie.*

BARON J. DE GUERNE (France), *Résultats zoologiques des expéditions de S. A. le prince de Monaco sur le yacht l'Hirondelle.*

J. RICHARD (France), *Sur la distribution des cladocères d'eau douce* *.

Nomenclature zoologique.

R. BLANCHARD, *Deuxième rapport sur la réforme de la nomenclature des êtres organisés* *.

Ch. GIRARD (France), *Observations sur quelques points de la nomenclature zoologique* *.

Varia.

A. BOGDANOV, *Sur le rôle scientifique des jardins zoologiques. — Est-il nécessaire de fonder un organe international de zoologie?*

Les mémoires soumis au congrès de zoologie furent, vous le voyez, importants et fort nombreux ; plusieurs donnèrent lieu à de remarquables rapports. L'embryogénie d'une part, et la distribution des espèces font l'objet d'études très développées et d'observations d'un intérêt général. Le faible contingent fourni par la Sibérie intérieure s'explique facilement par la nature même du terrain et les difficultés actuelles des explorations. Mais, en revanche, les mers russes auront bientôt livré tous leurs secrets ; la faune de l'Océan Glacial est bien près d'être définitivement établie, et les profondeurs de la mer Noire et de la Caspienne sont étudiées dans le plus grand détail.

On sait maintenant qu'à une époque assez récente, pendant les dernières périodes géologiques, la mer Noire, la Caspienne et le lac d'Aral formaient un bassin unique, immense, s'étendant de la

Bohème au lac Balkach et rejoignant l'Océan Arctique au pied de l'Oural. C'était alors un véritable océan ouvert, avec une faune nombreuse de grands cétacés du Nord dont on retrouve les restes dans les berges des fleuves qui se déversent actuellement dans la mer Noire. A la fin de l'époque pliocène ou au début du quaternaire, le percement du Bosphore et le retrait des lacs ont changé considérablement les conditions de la vie animale. Une faune nouvelle a pris la place de l'ancienne et la mer Noire s'est peuplée d'espèces de la mer Égée. Mais cette faune est demeurée relativement pauvre, en raison du milieu défavorable à la vie. En effet, les explorations abyssales établissent que la mer Noire est contaminée par l'hydrogène sulfuré dont la proportion augmente avec la profondeur.

L'histoire du passé des mers intérieures russes intéresse autant les préhistoriens que les zoologistes ; elle renseigne sur la climatologie ancienne de la région et donne en même temps la preuve manifeste qu'au début de la période quaternaire, la nappe d'eau étalée de l'Océan Glacial au Caucase, opposait à l'homme une barrière infranchissable.

D'autres questions d'une portée générale occupèrent l'assemblée. La réforme de la nomenclature zoologique, proposée à Paris en 1889, n'avait point reçu sa consécration définitive. La matière n'ayant point été épuisée dans ces premières assises, le congrès de Moscou devait compléter l'œuvre précédemment ébauchée. Le rapport présenté par M. R. Blanchard fut adopté, avec de légères modifications, et les règles nouvelles ont acquis force de loi.

Enfin M. le professeur Bogdanov, soumettant au congrès un projet de réorganisation du jardin zoologique de Moscou, qui a subi déjà des fortunes diverses, posait la question suivante : Doit-on livrer un jardin zoologique à l'exploitation commerciale, ou bien administrer l'établissement dans un but purement scientifique ? C'est à cette dernière destination que s'arrête le savant moscovite, appuyé en cela par M. Milne Edwards. S'il peut être plus avantageux de faire d'un jardin zoologique un lieu de plaisir, l'institution n'atteint pas son but élevé qui est d'offrir aux travailleurs, savants ou artistes, toutes facilités pour l'étude de la

biologie, de la psychologie, de la plastique des animaux et de répandre le fruit de ces études dans le public.

Le 18/30 août eut lieu la séance solennelle de clôture. M. Zoграф, secrétaire général, expose le règlement des concours pour les prix internationaux dus à la munificence de S. M. l'Empereur. Puis les représentants des gouvernements étrangers prennent successivement la parole.

M. Milne Edwards, chef des délégations françaises, remercie la Russie et la ville de Moscou de leur hospitalité si généreuse et si grande que nul ne pourra jamais égaler. Il félicite les savants russes du judicieux emploi qu'ils ont su faire des ressources scientifiques de leur pays et de la place qu'ils ont prise en Europe dans le monde savant. Au nom de tous les invités étrangers, il adresse un respectueux hommage de reconnaissance à S. M. l'Empereur et à S. A. I. le Tsarewitch, dont les naturalistes de tous pays seront à jamais les obligés, et propose, aux applaudissements de l'assemblée, que le portrait de S. A. I. le grand-duc Serge Alexandrowitch figure en tête du volume des Mémoires, en témoignage de gratitude pour le bienveillant intérêt que le gouverneur général de Moscou n'a cessé de prêter aux congrès.

Enfin S. E. M. le comte Kapnist, président, adresse de chaleureuses paroles d'adieu aux naturalistes qui ont répondu avec empressement à l'appel des savants russes.

Aussitôt la clôture prononcée, un chœur d'hommes fait entendre un vieux chant de gloire ; les airs nationaux lui succèdent, et l'on entend debout l'*Hymne russe* et la *Marche* de Préobrajenski. Puis nos hôtes forment la haie sur l'escalier d'honneur et la musique militaire salue l'un après l'autre, d'une sonnerie guerrière, les étrangers, émus d'honneurs si grands et qui laisseront dans leur cœur une impression profonde.

Il m'a été impossible de résumer ici l'œuvre considérable de la réunion de Moscou ; mais, du moins, vous avez pu apprécier les efforts des Russes dans la voie de la science. Les assises internationales de Moscou porteront leurs fruits, elles ont fait la lumière sur plus d'un point, élargi le champ des investigations.

Il est d'usage d'organiser, dans les villes où se tiennent les congrès, des expositions d'objets, de documents se rattachant aux sciences intéressées. Le comité de Moscou n'a point failli à cette tâche. De toutes parts lui sont venues d'actives collaborations, et si les savants russes et sibériens ont fourni la majeure partie des matériaux, je suis heureux de constater que nos collections françaises figuraient avec honneur dans les diverses sections. Le Muséum de Paris avait envoyé une série de poissons de mer profonde provenant des sondages du *Travailleur* et du *Talisman* et de nombreux spécimens de la faune de Madagascar et de l'Indo-Chine ; S. A. le prince de Monaco, qui choisit la plupart de ses collaborateurs parmi nos compatriotes, exposait les produits de ses campagnes sur l'*Hirondelle* ; MM. de Baye et Chauvet avaient offert des échantillons des industries préhistoriques de la Champagne et du Midi de la France. Parmi les livres, figuraient le grand ouvrage de M. Chantre, sur le Caucase, l'Histoire naturelle de Madagascar, de M. Grandidier, et le Rapport de la mission française au cap Horn, offert à la Société impériale des Amis des sciences naturelles de Moscou, par M^{me} de Quatrefages en mémoire de son mari.

L'exposition zoologique, le Musée d'histoire naturelle et le Jardin d'acclimatation nous ont montré des raretés qu'on chercherait en vain partout ailleurs. Nul autre pays ne renferme dans son immense étendue des milieux climatériques extrêmes, des habitats si variés, depuis les toundras éternellement glacées, les steppes, jusqu'aux régions chaudes de la Crimée et du Turkestan. Où retrouver, pleins de vie, des représentants de la faune disparue de l'Europe occidentale, comme l'aurochs de Lithuanie, ou le phoque de la Caspienne, l'once de Mongolie ; et, à côté de la faune des steppes, la faune des mers intérieures et des lacs sibériens ?

L'exposition anthropologique ne fut pas moins intéressante. Dans les intervalles des séances, les membres des congrès visitèrent avec assiduité les belles collections des archéologues russes et sibériens, installées dans les salles du Musée historique. Il faudrait un volume pour décrire les magnifiques séries exposées par M^{me} la comtesse Ouwarow, MM. le comte Bobrinsky, Savenkov, Elénev, Jadrinzev, Péredolsky, le prince Poutjatine, Samokwasov,

Spitzine, etc.... et les musées de Riazan, de Minoussinsk et de Moscou. A elle seule, la réunion sous nos yeux de toutes ces richesses jusque-là dispersées, donnait une juste idée des résultats acquis et fournissait matière aux plus utiles comparaisons.

Dans le même palais se trouvaient rassemblés tous les matériaux concernant la géographie russe : cartes topographiques et stratégiques de l'armée, disposées par les soins de MM. les colonels A. Kachnine et C. Condration ; cartes et diagrammes ethnographiques, réunis par M. le professeur Anouchine ; différents types de la carte géologique de l'Empire ; plans et modèles des chemins de fer transcaspien et transsibérien ; enfin les itinéraires et les documents recueillis par les explorateurs russes, véritable monument élevé à la gloire de ceux qui sont morts à la peine, comme l'illustre Prjéwalsky.

Je ne puis, à mon regret, vous parler des musées, des écoles, de tous les établissements scientifiques que nous avons visités. Il en est que les plus grandes villes de l'Occident envieraient à Moscou. Je n'oserais non plus, après tant d'autres, vous décrire les trésors d'art qui nous ont été ouverts ; mais ce serait manquer à mon devoir que de ne pas signaler ici une création due à l'initiative privée, qui vous montrera en même temps les moyens dont dispose le haut enseignement et l'esprit de progrès qui règne actuellement en Russie. Je veux parler des Cliniques de l'Université de Moscou.

Ces instituts destinés à l'enseignement pratique de la médecine forment tout un quartier neuf, aux confins de la ville. Six pavillons, isolés l'un de l'autre, sont affectés chacun à une maladie différente. Le plus important, réservé à la dernière année d'études médicales, reçoit successivement, et par séries, des malades atteints d'une même affection. L'ensemble renferme 650 lits, des salles de conférences et des laboratoires savamment et clairement aménagés. L'État dispose en leur faveur d'un budget de plus d'un million de francs, par année. Nous avons admiré le luxe des installations et du matériel et surtout la façon heureuse dont a été résolu le problème de l'aération des salles, si important dans une région où toute communication directe avec l'air extérieur est impossible pendant sept mois de l'année.

Mais ce qu'il faut admirer plus encore, c'est que les trois millions qu'ils ont coûté proviennent uniquement de la générosité de simples habitants de Moscou. De pareilles munificences ne sont pas rares en Russie, et l'exemple part de haut, nous en avons vu la preuve pendant notre réunion.

On sait combien l'éternelle question d'argent rend aléatoire la réussite d'un congrès. Déjà de riches industriels moscovites y avaient libéralement pourvu, lorsqu'une dépêche du Cabinet impérial nous informa que S. M. l'Empereur et S. A. I. le Tsarewitch faisaient don aux congrès d'une somme de 25,000 roubles argent, soit cent mille francs, dont les intérêts serviraient à fonder deux prix internationaux, l'un sous le nom de l'Empereur Alexandre III, l'autre sous le nom du Prince héritier. De pareilles tendances à encourager toutes les entreprises utiles assurent à la Russie un glorieux avenir.

Les savants moscovites avaient projeté de faire visiter aux membres des congrès quelques villes intéressantes de l'Est. La célèbre foire de Nijni-Novgorod devait être le but d'une de ces excursions. Mais la question de l'opportunité d'un pareil déplacement en temps d'épidémie ayant été discutée au conseil, M. Virchow exprima le sage avis que les organisateurs assumeraient une bien lourde responsabilité en invitant leurs hôtes à se rendre dans un foyer de choléra aussi dangereux que Nijni. Deux délégués étrangers seulement, M. Waldemar Schmidt et votre représentant, passèrent outre et n'eurent pas à s'en repentir. Accueillis à Nijni-Novgorod par S. E. M. le général Baranov, gouverneur de la ville, ils ont pu en quelques heures parcourir la vieille cité et la foule d'Orientaux campés sur les rives du fleuve. Ils ont visité tout, jusqu'à l'ambulance des cholériques installée dans le propre palais du gouverneur, et admiré sans réserves les mesures énergiques prises pour arrêter en ce point la marche de l'épidémie. Le nom du général Baranov est de ceux dont il convient de se souvenir.

Les dernières journées des congrès ont été marquées par des réceptions et des fêtes telles qu'on n'en peut voir qu'en Russie.

Leurs Altesses Impériales, le grand-duc Serge Alexandrowitch

et M^{me} la grande-duchesse Elisaweta Feodorowna, qui avaient accepté avec beaucoup de grâce le patronage des congrès, nous ont reçus deux fois dans des soirées splendides.

Le maire de Moscou, M. Alexécief, a inauguré les salons du nouveau palais municipal pour nous réunir à l'élite de ses concitoyens, et nous montrer que les Moscovites savent honorer tous ceux, du plus illustre au plus modeste, qui veulent servir la science.

L'armée, à son tour, nous a reçus dans son camp de Khodinskoë. C'était le soir d'une fête de régiment ; nous avons assisté à une revue, à des manœuvres, à la prière des soldats, qui nous rappelle que nous sommes loin de la France.

D'autres fêtes encore ont été offertes aux hôtes de passage, je ne pourrai vous les dépeindre, l'hospitalité russe défie toute description ; mais je ne saurais oublier sans ingratitude les particuliers qui nous ont accueillis dans leur intimité, et ce n'est pas là le moins agréable souvenir de notre voyage. L'accueil plein de cordialité d'hôtes qui sont devenus nos amis, l'hospitalité magnifique de la ville de Moscou, laisseront un durable et bien cher souvenir dans l'esprit de leurs invités.



SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.

- AMIENS. — Société linnéenne du Nord de la France.
— Société industrielle.
- AMSTERDAM. — Académie royale des sciences.
- ANGERS. — Société d'études scientifiques.
— Société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire.
- BALE. — Naturforschende Gesellschaft.
- BATAVIA. — Société des sciences et arts de Batavia.
- BELFORT. — Société Belfortaine d'émulation.
- BERGEN. — Museums Aarsberetning.
- BERLIN. — Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.
- BERNE. — Société helvétique des sciences naturelles.
— Naturforschende Gesellschaft.
- BESANÇON. — Société d'émulation du Doubs.
- BÉZIERS. — Société d'études des sciences naturelles.
- BONN. — Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens.
- BORDEAUX. — Société linnéenne.
— Société des sciences physiques et naturelles.
- BOSTON (Massachussets). — American Academy of Arts and Sciences.
- BRESLAU. — Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
- BRUNN. — Naturforschender Verein.
- BRUXELLES. — Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
- BRUXELLES. — Société royale de botanique de Belgique.
- CAEN. — Société linnéenne de Normandie.
— Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres.
— Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences.
- CARLSRUHE. — Naturwissenschaftlicher Verein.
- CHEMNITZ. — Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
- CHERBOURG. — Société nationale des sciences naturelles.
- CINCINNATI (Ohio). — Journal of comparative neurology.
- COIRE. — Naturforschende Gesellschaft.
- COLMAR. — Société d'histoire naturelle.
- COPENHAGUE. — Société royale danoise des sciences.
- CRACOVIE. — Académie des sciences.
- DANZIG. — Naturforschende Gesellschaft.
- DAVENPORT (Iowa). — Academy of Sciences.
- DUBLIN. — Royal geological Society of Ireland.
- ÉPINAL. — Société d'émulation du département des Vosges.
- ÉVREUX. — Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure.
- FRAUENFELD. — Thurgauische naturforschende Gesellschaft.

- FRIBOURG-EN-BRISGAU. — Naturforschende Gesellschaft.
 GÈNES. — Società ligustica di scienze naturali e geografiche.
 GIESSEN. — Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
 GERICHT. — Naturforschende Gesellschaft.
 GRANVILLE (Ohio). — Scientific Association of Denison University.
 GUÉRET. — Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.
 HALIFAX. — Institute of sciences. Nova Scotia. Canada.
 HAMBOURG-ALTONA. — Wissenschaftlicher Verein.
 HARLEM. — Société hollandaise des sciences.
 HAVRE (Le). — Société géologique de Normandie.
 HELSINGFORS. — Vetenskaps Societetens af Finska.
 — Sällskapets pro Fauna et Flora fennica.
 INSPRUCK. — Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg.
 KIEW. — Société des naturalistes.
 LAUSANNE. — Société vaudoise des sciences naturelles.
 LEIPZIG. — Verein für Erdkunde.
 — Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
 LIÈGE. — Société géologique de Belgique.
 — Société royale des sciences.
 LILLE. — Revue biologique du Nord de la France.
 LISBONNE. — Academia real das sciencias.
 LIVERPOOL. — Biological Society.
 LONS-LE-SAULNIER. — Société d'émulation du Jura.
 LUXEMBOURG. — Institut royal grand-ducal.
 — Société botanique du grand-duché.
 — « Fauna », Verein Luxemburger Naturfreunde.
 LYON. — Société linnéenne.
 — Société botanique.
 MANCHESTER. — Literary and philosophical Society.
 MARSEILLE. — Annales de la Faculté des sciences.
 MERIDEN. — Scientific association.
 METZ. — Société d'histoire naturelle.
 MEXICO. — Sociedad científica Antonio Alzate.
 — Observatoire météorologique-magnétique central.
 MONTAUBAN. — Académie des sciences, belles-lettres et arts de Tarn-et-Garonne.
 MONTBÉLIARD. — Société d'émulation.
 MONTPELLIER. — Académie des sciences et lettres.
 MOSCOU. — Société impériale des naturalistes.
 MUNICH. — Königlich Baierische Akademie der Wissenschaften.
 MUNSTER. — Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.
 NANCY. — Académie de Stanislas.
 — Société de médecine.
 — Société de géographie de l'Est.
 — Commission météorologique du département de Meurthe-et-Moselle.
 — Revue médicale de l'Est.
 NANTES. — Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.
 NAPLES. — Accademia reale di scienze morali e politiche.
 — Società di naturalisti.

- NEUCHÂTEL. — Société des sciences naturelles.
- NEW-YORK. — Academy of sciences.
- NÎMES. — Société d'études des sciences naturelles.
- OFFENBACH a/M. — Verein für Naturkunde.
- OSNABRÜCK. — Verein der naturwissenschaftlichen Gesellschaft.
- PARIS. — Association française pour l'avancement des sciences.
 — Revue des travaux scientifiques.
 — Muséum d'histoire naturelle.
 — Feuille des Jeunes naturalistes.
- PERPIGNAN. — Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales.
- PHILADELPHIE. — Geological survey of Pennsylvania.
 — Academy of natural sciences.
- PISE. — Società toscana di scienze naturali.
- PRAGUE. — Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
- PRESBOURG. — Verein für Natur- und Heilkunde.
- RIO-DE-JANEIRO. — Observatoire impérial astronomique et météorologique.
- ROCHESTER (N.-Y.). — Academy of sciences.
- ROME. — Accademia reale dei Lincei.
- ROUEN. — Société des Amis des sciences naturelles.
- SAINT-DIÉ. — Société philomathique vosgienne.
- SAINT-GALL. — Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
- SAINT-LOUIS (Missouri). — Academy of sciences.
- SAINT-PÉTERSBOURG. — Comité géologique.
 — Institut impérial de médecine expérimentale.
- SAN-FRANCISCO. — Academy of sciences of California.
- STOCKHOLM. — Académie royale suédoise des sciences.
- TOULOUSE. — Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.
 — Société d'histoire naturelle.
 — Société académique franco-hispano-portugaise.
 — Revue de botanique.
- TOURS. — Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire.
- TRENTON (New-Jersey). — Natural history society.
- UPSAL. — Regia societas scientiarum Upsaliensis.
- VERDUN. — Société philomathique.
- VERSAILLES. — Société des sciences naturelles et médicales de Seine-et-Oise.
- VIENNE. — Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
 — Kais. Königl. Zoologische und botanische Gesellschaft.
 — Annalen des K. K. naturhistorischen Hofmuseums.
- VITRY-LE-FRANÇOIS. — Société des sciences et arts.
- WASHINGTON (D. C.). — Smithsonian Institution.
- WIESBADEN. — Nassauischer Verein für Naturkunde.
- ZÜRICH. — Naturforschende Gesellschaft.

OUVRAGES

REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ PENDANT L'ANNÉE 1892.

I. — PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

- AMIENS. — Bulletin de la Société industrielle. 1891, 4 ; 1892, 1 à 6.
— Mémoires de la Société linnéenne du Nord de la France. 1889-1891, t. 8.
— Bulletin de la Société linnéenne du Nord de la France. 1891, t. X.
- AMSTERDAM. — Verhandelingen der Koninklijke Akademie der Wetenschappen. D. XXIX. Verslagen. D. VIII.
- ANGERS. — Bulletin de la Société industrielle et agricole. 1890, 1, 2. ; 1891, 1, 2.
- BALE. — Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft. T. IX, H. 2.
- BATAVIA. — Naturkundig Tijdschrift voor Neerlandisch Indie. D. LI.
- BERGEN. — Museums Aarsberetning. 1890.
- BERLIN. — Königlich preussische Akademie der Wissenschaften. 1891, octobre à décembre ; 1892, janvier à juillet.
- BERNE. — Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft. 1891, 1265-1278.
- BÉZIERS. — Bulletin de la Société des études des sciences naturelles. 1891.
- BONN. — Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1891, 2 ; 1892, 1.
- BORDEAUX. — Actes de la Société linnéenne. 1890, t. IV.
— Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles. 4^e série, t. II.
- BOSTON. — Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. 1890-1891.
- BRESLAU. — Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1891, 69 J. et suppl.
- BRUNN. — Verhandlungen des naturforschenden Vereins. 1889. XXVIII B. ; 1890. XXIX B.
— Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereins. 1889.
- BRUXELLES. — Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique. 1862, t. I à 1891, t. XXX.
- CAEN. — Mémoires de l'Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres. 1891.
— Bulletin de la Société linnéenne de Normandie. 1891, fasc. 3, 4 ; 1892, fasc. 1, 2.
— Bulletin du laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. 1^{re} année, fasc. 1 à 7.
- CHERBOURG. — Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles. 1892, t. XXVIII.
- CINCINNATI (Ohio). — Journal of comparative neurology. Vol. II, 1892, février-mai.
- COIRE. — Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft. 1890-1891. J. XXXV.
- COLMAR. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle. 1889-1890.

- COPENHAGUE. — Oversigt over det Kongelige danske videnskaberne selskab. 1891, n° 3 ; 1892, n° 1.
- Mémoires de l'Académie royale. Vol. VII, fasc. 5. (Table 1742-1891.)
- CRACOVIE. — Bulletin international de l'Académie des sciences. 1892, janvier à décembre.
- DANTZIG. — Schriften der naturforschenden Gesellschaft. J. 1891. B. 8. H. 1, 2.
- ÉPINAL. — Annales de la Société d'émulation des Vosges. 1892.
- ÉVREUX. — Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure. 1891-1892.
- FRAUENFELD. — Mittheilungen der Turgauischen naturforschenden Gesellschaft. X. H.
- FRIEBURG-EN-BRISGAU. — Berichte der naturforschenden Gesellschaft. B. VI, 1, 4.
- GÈNES. — Atti della Società ligustica di scienze naturali e geografiche. Vol. III, 1, 4.
- GENÈVE. — Société helvétique des sciences naturelles. 1890-1891, 74^e session.
- GIessen. — Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1891, 28 B.
- GRANVILLE (Ohio). — Bulletin of the scientific Association of Denison University. Vol. VI, p. 1, 2.
- Journal of the Scientific Association of Denison University. Vol. II.
- HALIFAX (Canada). — Nova sectio Institute of natural science. 1889-1890. Vol. VII, p. 4 ; 1890-1891. Vol. I, p. 1.
- HARLEM. — Archives néerlandaises. T. 25, livr. 5 ; t. 26, livr. 1 à 3.
- HAVRE (Le). — Bulletin de la Société géologique de Normandie. T. 13. 1887-1888-1889.
- HELSINGFORS. — Sällskapets pro Faunâ et Florâ fennicâ. Acta societatis. 1891, 18.
- Vetenskaps Societens af Finska. Ofversigt XXXIII, 1890-1891.
- INSBRUCK. — Zeitschrift des Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg. 1892. 36. H.
- KIEFF. — Mémoires de la Société des naturalistes. T. X, livr. 4 ; t. XI, livr. 2.
- LAUSANNE. — Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Vol. XXVII, n° 105 ; vol. XXVIII, n°s 106, 107, 108.
- LEIPZIG. — Berichte über die Verhandlungen der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1891, 3, 4, 5 ; 1892, 1, 2, 3.
- Abhandlungen. B. XVIII, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.
- Mittheilungen des Vereins für Erdkunde. 1891.
- LIÈGE. — Annales de la Société géologique. T. XIX.
- Mémoires de la Société royale des sciences. Vol. XVII.
- LILLE. — Revue biologique du Nord de la France. 4^e année, n°s 5 à 12 ; 5^e année, n°s 1 à 3.
- LIVERPOOL. — Proceedings of the Biological Society. 1891-1892, vol. 6.
- LUXEMBOURG. — « Fauna », Verein für Naturfreunde. 1892, 1, 2.
- LYON. — Actes de la Société linnéenne. 1891.
- Bulletin de la Société botanique. 1892, 1, 2, 3.
- Annales de la Société botanique. 1890.
- MANCHESTER. — Proceedings literary and philosophical society. Vol. V, n° 1.
- MARSEILLE. — Annales de la Faculté des sciences. 1891, 1, 2, 3 ; t. 2, fasc. 1 à 6.
- MEXICO. — Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique-magnétique central. 1890, 3, 4.

- MEXICO. — *Memorias de la Sociedad científica Antonio Alzate*. 1892. T. V, 1 à 12 ; t. VI, 1, 2.
- MONTBÉLIARD. — *Mémoires de la Société d'émulation*. 1890, XXI^e vol., fasc. 2. 1891, XXII^e vol.
- MONTPELLIER. — *Mémoires de l'Académie des sciences et lettres (section des sciences)*. T. XI, n° 3.
- MOSCOU. — *Bulletin de la Société impériale des naturalistes*. 1891, 2, 3, 4.
- NANCY. — *Mémoires de l'Académie de Stanislas*. 1891.
— *Mémoires de la Société de médecine*. 1890-1891.
— *Bulletin de la Société de géographie de l'Est*. 1892, 1, 2, 3; liste alphab.
— *Bulletin de la Commission météorologique de Meurthe-et-Moselle*. 1891.
- NANTES. — *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France*. 1892, 1, 2, 3.
- NAPLES. — *Atti della reale Accademia di scienze morali e politiche*. C. R. 1889, 1890, 1891. Atti, vol. 34, 1891; vol. 35, 1892.
— *Bulletin de la Società di Naturalisti*. 1891, 5^e vol., fasc. 1, 2; 6^e vol., fasc. 1.
- NEW-YORK. — *Transactions of the Academy of sciences*. Vol. X, 7, 8.
- NÎMES. — *Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles*. 1891, 4; 1892, 1, 2, 3.
- OFFENBACH-A-M. — *Verein für Naturkunde*. 29, 30, 31, 32. Berichte.
- PARIS. — *Revue des travaux scientifiques*. T. XI, 7 à 11; t. XII, 1 à 6. (Ministère de l'instruction publique.)
— Association française pour l'avancement des sciences. Marseille, 1891, 1^{re} et 2^e parties. Informations et documents divers, n^{os} 61 à 65.
— *Feuille des Jeunes naturalistes*, n^{os} 256 à 267. — Catalogue de la bibliothèque, n^{os} 14, 15.
- PERPIGNAN. — *Mémoires de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales*. 1892, 33^e vol.
- PHILADELPHIE. — *Academy of natural sciences*. 1891, partie III; 1892, parties I, II. Journal in-4^e 2^e série, t. IX, fasc. 3.
— *Geological Survey of Pennsylvania*. 1889. Atlas III, IV, VI; 1891, F. 3; 1891. Atlas IV, V.
- PISE. — *Società toscana di scienze naturali*. Vol. VI, fasc. II; P. V. pages 1 à 84.
- PRAGUE. — *Sitzungsberichte der Königlich Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*. 1891. Jahresbericht. 1891. Abhandlungen 1892, VII. F., 4. B.
- PRESBOURG. — *Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde*, 1887-1891.
- RIO-DE-JANEIRO. — *Revue de l'observatoire impérial astronomique et météorologique*. 1891, n° 12; 1892, n° 1.
- ROCHESTER (N. Y.). — *Academy of sciences*. Vol. I, fasc. 2.
- ROME. — *Atti della Accademia reale dei Lincei*. 1892, 1^{er} sem., 1 à 11; 2^e sem., 1 à 11. C. R. de la séance solennelle.
- SAINT-DIÉ. — *Bulletin de la Société philomathique vosgienne*. 1891-1892.
- SAINT-GALL. — *Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft*. 1889-1890.
- SAINT-LOUIS (Missouri). — *Transactions of the Academy of sciences*. Vol. V, 3, 4; vol. VI, 1.
- SAINT-PÉTERSBOURG. — *Mémoires du Comité géologique*. Vol. XI, n° 2; vol. XIII, n° 1.

- SAINT-PÉTERSBOURG. — Bulletin du Comité géologique. Vol. VI, 1 à 9; vol. IX, 9-10; vol. X, 1 à 5, supp.
- Archives des sciences biologiques. T. 1, n° 1 à 4.
- SAN-FRANCISCO. — Bulletin of Academy of sciences of California. Vol. 3, partie 1.
- TOULOUSE. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle. 1891.
- Mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres. 9^e série, t. 3.
- TOURS. — Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres d'Indre-et-Loire. 1891, t. LXXI.
- TRENTON (New-Jersey). — Journal of the natural history society. Vol. II, n° 2.
- VIENNE. — Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematik, 1890-1891; Mineralogie, 1890-1891; Physiologie, 1890-1891; Chemie, 1890-1891.
- Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 1891, 58. B.
- Verhandlungen der Kaiserl.-Königl. zoologischen und botanischen Gesellschaft. XLI, q. 3, 4; XLII, q. 1, 2.
- Annalen des K.-K. naturhistorischen Hofmuseums. V. VI, 3, 4; Vol. VII, 1, 2.
- VITRY-LE-FRANÇOIS. — Société des sciences et arts. 1889-1890.
- WASHINGTON. — Smithsonian Institution. 1889-1890. — Contributions to north American Ethnology, t. 6.
- WIESBADEN. — Nassauischer Verein für Naturkunde. J. 45.
- ZÜRICH. — Naturforschende Gesellschaft. 1891, 36-1; 1892-37, 1 à 4 (General-register).

II. — MÉMOIRES ORIGINAUX.

- BARTHÉLEMY (F.). — Camps vitrifiés et camps calcinés. Nancy, 1892, 1 br. in-8°.
- BRAGA (Th.). — Historia da Universidade de Coimbra. T. I. Lisbonne, 1892. 1 vol. in-8°.
- Congrès international de zoologie. — 2^e session. — Moscou, 1^{re} partie. Moscou, 1892. 1 vol. in-8°.
- Congrès des sociétés savantes. Discours prononcés à la séance générale du Congrès le 11 juin 1892. Paris, 1892. 1 br. in-8°.
- DUCHÈNE. — Notice sur la vie et les travaux de M. Émile Mathieu (Extrait du *Bulletin of the New-York mathematical Society*. New-York, 1892. 1 br. in-8°.
- FRIBEN (Abbé). — Mélanges paléontologiques. Metz, 1892. 1 br. in-8°.
- HAMONVILLE (D'). — L'outarde canepetière en Meurthe-et-Moselle. Paris, 1892. 1 plaq. in-8°.
- HEIM (F.). — Sur le genre : *Leitneria chapm.* Paris, 1891. 1 br. in-8°.
- HENRY (E.). — Répartition du tannin dans les diverses régions du bois de chêne. Nancy, 1888. 1 br. in-8°.
- IMBEAUX (E.). — La Durance. — Régime, crues et inondations. Paris, 1892. 1 vol. in-8°.
- MER (Em.). — Influence des décortications annulaires sur la végétation des arbres. Paris, 1892. 1 br. in-8°.

- MER (Em.). — Sur les causes de variation de la densité du bois. Paris, 1892. 1 br. in-8°.
- OUDEMANS (Dr J. A. C.). — Die Triangulation von Java ausgeführt vom personal des geographischen Dienstes in Niederlandisch ost-Indien. Haag, 1891. 1 vol. in-folio.
- PATOUILLARD (N.). — Énumération des champignons observés en Tunisie. Paris, 1892. 1 vol. in-8° et atlas.
- PILLING (J.-C.). — Bibliography of the algonquian languages. Washington, 1891. 1 vol. in-8°.
- RAYET. — Observations pluviométriques et thermométriques faites dans la Gironde de 1890 à 1891. Bordeaux, 1891. 1 br. in-8°.
- THOMAS (C.). — Catalogue of prehistoric Works east of the rocky mountains. Washington, 1891. 1 vol. in-8°.
- VINCENT (G.). — De l'iconographie de sainte Anne et de la Vierge Marie à propos d'une statue du xv^e siècle. Paris, 1891. 1 br. in-8°.
-

TABLE DES MATIÈRES

ANNÉE 1892. TOME XII DU BULLETIN ANNUEL.

FASCICULE XXVI.

	Pages.
Liste des membres de la Société	v

MÉMOIRES ORIGINAUX.

La subordination des caractères de la feuille dans le <i>phylum</i> des <i>Anthyllis</i> , par M. P. Vuillemin	1
---	---

FASCICULE XXVII.

I. PROCÈS-VERBAUX.

1^o Astronomie.

Sur Sirius et la loi de gravitation, par M. Floquet	XXVIII
---	--------

2^o Botanique.

Effets physiologiques des décortications annulaires, par M. Mer. — Dis- cussion	XXI
--	-----

3^o Chimie.

Sur une nouvelle impureté du gaz d'éclairage, par M. Guntz.	XIX
Sur les fluorures acides de potassium et d'argent, par M. Guntz	XXV

4^o Géologie.

De l'érosion fluviale en un point des monts Faucilles, par M. Wohlge- muth.	XXVII
Alluvions de la Seille (Lorraine), par M. Barthélemy	XVII

5^o Mécanique.

Sur la figure de repos apparent d'un câble, par M. Floquet	XXVI
--	------

6^o Météorologie.

Répartition de la pluie dans une année normale à Nancy, par M. Millot. — Discussion	XIX
--	-----

7^o Physique.

Détermination expérimentale de la vitesse de propagation des ondula- tions électromagnétiques dans un milieu isolant, et sur la relation de Maxwell, par M. Blondlot	XVI, XXII
--	-----------

II. MÉMOIRES ORIGINAUX.

Sur la marche normale de la température à Nancy, par M. Millot	1
De la répartition de la pluie des orages, par M. Millot	11

	Pages.
De l'action des oxydes d'azote sur les métaux pyrophoriques, par M. Guntz	21
Sur les fluorures acides de potassium et d'argent, par M. Guntz	23
Étude de quelques dérivés du camphre cyané et de l'éther camphocar-bonique, par M. Minguin	25
Flore mycologique des environs de Nancy, par M. Godfrin	74
Des canaux résineux de la feuille des sapins, par M. Godfrin	82
Faune entomologique de la Casamance (Afrique occidentale), par M. Bleicher	87
Rapport sur les Congrès internationaux d'anthropologie préhistorique et de zoologie de Moscou en 1892, par M. Barthélemy	93
Sociétés correspondantes	119
Publications périodiques et mémoires originaux reçus par la Société pendant l'année 1892	122
Table des matières	127

BULLETIN DES SÉANCES, 4^e ANNÉE, 1892.1^{re} Anatomie.

Quelques faits relatifs à la division cellulaire, par M. Prenant	14
Le ligament pectiné chez les poissons, par M. Prenant	23
Sur les ponts intercellulaires des fibres musculaires lisses, par M. Nicolas	39
Les glandes de Cowper chez le hérisson, par M. Nicolas	45

2^{re} Botanique.

L'activité cambiale des arbres ; son réveil et son extinction, par M. Mer	5
Sur les effets physiologiques des décortications annulaires, par M. Mer	24
Nouvelles recherches sur la répartition du tanin dans le bois de chêne, par M. Mer	29
Du tanin dans le châtaignier, par M. Henry	31
Sur le développement de l' <i>Ustilago caricis</i> , par M. Vuillemin	42

3^{re} Chimie.

Sur une impureté du gaz d'éclairage, par M. Guntz	21
---	----

4^{re} Géologie.

Le sol des environs de Nancy vu au microscope, par M. Bleicher	1
Les différentes formes du minéral de fer du trias en Lorraine, par M. Bleicher	37

5^{re} Paléontologie.

Note sur une dent d'éléphant quaternaire trouvée dans les alluvions de la Seille, à Aulnois-sur-Seille (Lorraine), par M. Barthélemy	13
--	----